



Valtatie 21 Kolari – Kilpisjärvi

Toimenpideselvitys



Vt 21 Kolari – Kilpisjärvi

Toimenpideselvitys

SITO OY

RAPORTTEJA 35 | 2016

Vt 21 Kolari - Kilpisjärvi

TOIMENPIDESELVITYS

Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Taitto: Sito

Kansikuvat: Etukansi: Ulla Alapeteri, takakansi: Sito

Kartat: Sito / pohjakartat: copyright Maanmittauslaitos ja Karttakeskus L4356

Valokuvat: Sito ja Ulla Alapeteri (s. 16, 18 , 23 ja 31)

ISBN 978-952-314-438-5 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)

URN URN:ISBN:978-952-314-438-5

www.doria.fi/ely-keskus

Sisältö

Tiivistelmä	1
Alkusanat.....	3
1 TEHTÄVÄ JA TAVOITE.....	4
2 NYKYINEN VALTATIE 21	5
2.1 Valtatien 21 rooli ja merkitys	5
2.2 Lähtötiedot.....	5
2.3 Tien ominaisuudet ja ongelmat	7
2.4 Aikaisemmat suunnitelmat	10
2.5 Muut huomioitavat hankkeet	11
2.6 Tarkasteluvälin jaksottelu.....	11
3. TIEN KÄYTTÄJÄ- JA LIIKENNETIEDOT.....	12
3.1 Tien käyttäjät	12
3.2 Liikennetiedot	12
Nykyiset liikennemäärät	12
Liikenneonnettomuudet.....	15
Liikenne-ennuste	18
4. MAANKÄYTTÖ JA YMPÄRISTÖ	19
4.1 Maankäyttö.....	19
4.2 Luonnonympäristö	19
Luonnonsuojelualueet.....	19
Pinta- ja pohjavedet	20
Maisema ja kulttuuriperintö	22
Arvokkaat kohteet.....	23
5 PALVELUTASOTAVOITTEET JA -ANALYYSI.....	25
5.1 Palvelutasotavoitteet	25
5.2 Palvelutasoanalyysi.....	25
6 VALTATIENTÄN TAVOITETILA VUONNA 2045	26

7	KEHITTÄMISTOIMENPITEET	26
7.1	Valtatien 21 parantaminen.....	26
	Tien leventäminen ja rakenteen parantaminen.....	26
	Tien pysty- ja vaakageometrian oikaisu.....	27
	Sillat.....	28
	Palsakohteet	28
	Taajamien pienet turvallisuustoimenpiteet	28
	Taukopaikat	29
	Ympäristön käsittely.....	29
	Poro-onnettomuuksien vähentäminen	29
7.2	Muut toimenpiteet.....	30
	Reaaliaikainen viestintä	30
	Kunnossapidon keinot	30
	Muita kehittämisajatuksia.....	31
7.3	Kustannusarviot	32
8	VAIKUTUKSET JA VAIKUTTAVUUS.....	36
	Liikenteelliset vaikutukset.....	36
	Ympäristölliset vaikutukset.....	37
	Yhteiskuntataloudelliset vaikutukset	38
9	JATKOTOIMENPITEET	39
	Aurora-hanke	39
	Esimerkkikorin 1 edellyttämät jatkotoimenpiteet	40
	Esimerkkikorin 2 edellyttämät jatkotoimenpiteet	40
	Esimerkkikorin 3 edellyttämät jatkotoimenpiteet	40
	Muut jatkotoimenpiteet.....	41
	Lähteet.....	42

Tiivistelmä

Tehtävänä oli laatia toimenpideselvitys valtatielle 21 välille Kolari - Kilpisjärvi. Noin 280 kilometrin mittainen tarkastelujakso sijoittuu Suomi-neidon käsivarteen Kolarin, Muonion ja Enontekiön kuntien alueelle. Valtatie 21 osana kansainvälistä E8 -tietä on Pohjois-Kalotin ja Länsi-Lapin merkittävin pohjois-etelä -suuntainen pääväylä, jolla on suuri merkitys alueen väestölle, elinkeinoelämälle ja matkailulle. Tie palvelee nykyään erityisesti kalottialueen kuljetuksia Tromssan ja Finnmarkin talousalueille sekä Norjan kalateollisuuden kuljetuksia, jotka ovat voimakkaasti kasvavassa roolissa tien käyttäjinä.

Tarkasteluvälille on ominaista valtatie kapeus ja laatutason voimakas vaihtelu. Nykyinen tie ei vastaa leveydeltään, geometrialtaan tai kunnoltaan valtatielle asetettuja minimivaatimuksia. Ajo-olosuhteet ovat erityistä tarkkaavaisuutta vaativat, talviaikaan jopa erittäin vaativat. Keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä vaihtelee tarkasteluvälillä 350 - 1500 ajon./vrk, josta raskaan liikenteen osuus on 13 - 20 %. Liikenteen kausivaihtelu on erittäin suurta. Viikkokausivaihtelukäyrissä erottuvat selvästi hiihto-, pääsiäis- ja kesälomat sekä ruska-aika. Vuosina 2005- 2014 tarkastelujaksolla tapahtui yhteensä 121 poliisin tietoon tullutta onnettomuutta, joista 60 % johti henkilövahinkoihin. Tarkastelujakson henkilövahinko-onnettomuusaste on varsin korkea ja ylittää valtakunnallisen ja Lapin valtateiden keskiarvon selvästi. Rekkojen tieltä suistumisia tapahtuu talvikaudella paljon. Porokolarit ovat yleisiä.

Tarkasteluosuudella valtatie 21 sijoittuu kolmelle metsäkasvillisuusvyöhykkeelle, joten luonnonympäristön ominaisuudet muuttuvat voimakkaasti etelä-pohjois-suunnassa. Käsivarren alueen ilmasto ja kallioperä poikkeaa muusta Pohjois-Lapista. Valtatien ympäristössä on pohjoiselle Lapille tyypillisesti aapasaita ja niiden paikallisia muunnoksia palsaita, joiden jääsydän säilyy sulamatta yli kesän. Suunnittelualueella on runsaasti luontoarvoja ja laajalaisia luonnonsuojelualueita. Laajimmat suojelualueet koostuvat erämaa-alueista ja luonnonpuistoista. Alueella on myös paljon soidensuojelualueita. Selvitysalueen koko vesistöalue on Natura 2000 -aluetta lukuun ottamatta kolmen laskujoen vesistöaluetta. Tunturi-Lapin alueella on runsaasti pohjavesialueita, joita valtatie 21 risteää useassa kohtaa. Valtatien tuntumassa on useita sekä valtakunnallisesti arvokkaita että maakunnallisesti arvokkaita maiseman ja kulttuuriperinnön kohteita. Suuri osa näistä kohteista on pieniä pistemäisiä kohteita.

Valtatien 21 kehittämiselle asetettiin tavoitetilä vuodelle 2045. Tällöin valtatie on kotimaisen ja kansainvälisen liikenteen pääkulkuväylä seudulla ja osa korkealuokkaista Eurooppatie-verkoston. Liikenne on sujuvaa ja liikkuminen on turvallista kaikilla liikkumismuodoilla ja kaikkina vuodenaikoina. Tien leveys, geometria ja rakenne on kunnostettu ja kohtaamistilanteet ovat turvallisia. Matka-ajat ovat kohtuulliset ja hyvin ennakoitavissa. Olosuhteista ja häiriötilanteista tiedotetaan reaaliajassa. Taajamissa liikkuminen on turvallista kaikilla kulkumuodoilla. Valtatie 21 tunnetaan nykyistä paremmin Revontulentienä, joka tarjoaa laadukkaan matkailutie-elämyksen palveluineen matkailijoille.

Valtatie 21 esitetään Kolarin ja Kilpisjärven välillä parannettavaksi suurelta osin nykyisellä paikallaan. Tie ja sillat levennetään ja tien rakennetta vahvistetaan tai rakenne uusitaan käytännössä lähes koko matkalla aiemmin rakennettuja taajamakohtia lukuun ottamatta. Kokonaan uutta tietä tehdään Muotkataikka-Kilpisjärvi -välillä nykyisen tien viereen rakentaen. Kinostumista ehkäistään loiventamalla luiskia, jolloin ei muodostu kinostavaa taitetta. Ongelmaiset palsasuokohteet rakennetaan niin, etteivät routavauriot uusiudu. Taajamissa toimenpiteinä ovat turvallisten tien ylityspaikkojen rakentaminen huolella valittuihin kohteisiin ja systemaattinen ajonopeuksien hillintä. Taukopaikkoja rakennetaan lisää ja nykyisiä kunnostetaan. Tieympäristö kohennetaan raivaamalla umpeen kasvaneita kohtia tien varressa ja avaamalla tiellä kulkijalle jokinäkymiä. Tauskopaikeiden ympäristöt raivataan ja siistitään. Poronhoidon ja liikenteen ristiriitoja vähennetään mm. ottamalla käyttöön digitaalinen porovaroitusjärjestelmä.

Esitettyjen toimenpiteiden toteutuminen vie nopeimmillaankin vielä vuosia. Muina keinoina tilanteen helpottamiseksi esitetään kehitettäväksi uusia toimintatapoja, varusteita sekä nykäteknologiaa ja digitaalisuutta hyödyntäviä ratkaisuja häiriötilanteista tiedottamiseen, reaaliaikaiseen sää- ja keltiedon välittämiseen sekä kohtaamistilanteista ja vaarapaikoista varoittamiseen. Nopeina kunnossapidollisina toimenpiteinä esitetään alueen aurausviitoitus uudistettavaksi ja toteutettavaksi kinostumista ehkäisevää tie- ja ympäristörakentamista sekä lumiaitoja. Kunnossapi-

tomenetelmien ja –välineiden sekä urakkasopimusten sisällön ja toteutuksen kehittämiseen tulee myös panostaa. Selvitystyössä kirjattiin myös edelleen pohdittavaksi ja eteenpäin vietäväksi ajatuksia raskaan liikenteen talvirengaspakosta ja arktisten olosuhteiden ajokoulutuksesta sekä tiemaksujärjestelmän kehittämisestä rahoittamaan osaltaan tarpeellisia tieinvestointeja.

Koko hankkeen arvioitu rakentamiskustannus on noin 165 milj. euroa, josta suurin osa, yli 90 %, muodostuu kapean ja heikkokuntoisen tien leventämisestä ja rakenteen parantamisesta. Hanke esitetään toteutettavaksi rahoitustilanteen mukaan jaksoittain tai jaksojen sisälle muodostettavina urakkakokonaisuuksina, jolloin saadaan aikaan mielekkään kokoisia, urakoitsijoita kiinnostavia ja hintatasoltaan kohtuullisia hankeosia.

Valtatien 21 parantamistoimenpiteiden vaikutuksesta matka-aika lyhenee ja henkilövahinkoon johtavien onnettomuuksien määrä vähenee. Merkittävä onnettomuusmäärien muutos saadaan aikaan, kun rekkojen tieltä suistuminen saadaan tien parantamisen myötä oleellisesti vähenemään. Myös kävelijöiden ja pyöräilijöiden liikenneturvallisuus paranee taajamissa ja kylien kohdilla, mikä lisää asukkaiden turvallisuutta ja alueiden asuinviihtyvyyttä. Toimenpiteiden keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat raskaan liikenteen kuljetusten toimintavarmuuden parantumiseen. Taukopaikkojen lisääminen ja raskaille ajoneuvoille tarkoitettujen taukopaikkojen varustelutason nostaminen lisäävät matkanteon jouhevuuksia ja vähentävät kiirehtimistä ja väsyneenä ajoa. Taajamissa toimenpiteet tukevat maankäytön tavoitteita ja liikkumistarpeita.

Hankkeen vaikutukset luonnonoloihin ovat kokonaisuutena pieniä ja paikallisia, sillä valtatietä parannetaan nykyisellä paikallaan suhteellisin pienin toimenpitein. Luonnonolojen kannalta suurimmat vaikutukset kohdistuvat niihin kohtiin, joissa valtatie geometriaa parannetaan. Vakavat haitalliset vaikutukset suojelualueisiin voidaan todennäköisesti välttää suunnittelun keinoin. Raskaan liikenteen lisääntymisen myötä pohjaveden pilaantumisen riski kasvaa, mutta toisaalta toimenpiteet parantavat liikenneturvallisuutta. Pohjavesien suojaustarvetta on tarkasteltava jatkosuunnittelussa erityisesti I-luokan pohjavesien osalta. Hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön ovat kokonaisuutena vähäisiä, koska pääosin valtatietä parannetaan nykyisellä paikallaan suhteellisin pienin toimenpitein.

Valtatien 21 kunnostus on tarpeellinen ja hyödyllinen. Tien nykyinen liikennöitävyys ei ole Eurooppatien tasoa vaan edustaa suunnitteluohjeistuksen vähimmäistasoon peilaten jopa yhdystietä. Esitetyt päätoimenpiteet eli tien leventäminen, geometriapuutteiden korjaaminen ja rakenteen parantaminen ovat hyvin perusteltavissa perusliikennöintitason turvaamisella ja varmistamisella sekä tien luokituksen ja matkailutiestatuksen mukaisten tavoitteiden saavuttamisella. Raskaan liikenteen kuljetusten lisääntyessä valtatiellä voimakkaasti koko ajan kunnostuksen lykkääminen heikentäisi nopeasti liikennöintitasoa ja liikenneturvallisuutta.

Päätieverkon toimenpiteiden yhteiskuntataloudellista kannattavuutta tarkastellaan yleensä myös laskennallisin keinoin arvioimalla hankkeen hyötyjä suhteessa rakentamiskustannuksiin. Laskennallinen hyötykustannustarkastelu sopii huonosti moniongelmaisen ja korjaustoimenpiteiltään kalliin, mutta vähäliikenteisen kohteen arvioimiseen. Hyötykustannuslaskennoissa painottuvat aikasäästöt, joita saadaan parhaiten aikaan suurilla liikennemäärillä. Valtatie 21 korjaamisen hyödyt jäävät laskennallisesti tarkasteltuna alle kannattavuusrajan.

Jatkotoimenpiteissä on esitelty Aurora-hanke, joka on älykkään automaattisen liikenteen kehittämishanke, joka tullaan toteuttamaan ja testaamaan arktisissa olosuhteissa Tunturi-Lapissa. Aurora-hanke on saanut 35 M€:n rahoituksen Liikenneviraston ns. korjausrakentamispaketista. Rahoituksen varmistuminen käynnistää valtatie 21 korjaustoimenpiteet jo vuoden 2016 aikana. Tämä tarkoittaa sitä, että tiehankkeen toimenpiteistä tullaan valitsemaan kiireisimmät toimenpiteet, jotka viedään heti jatkosuunnitteluun ja sen jälkeen urakkakilpailuun ja toteutukseen. Rahoituksen salliessa tien parantamista voidaan tehdä myös muilla osuuksilla. Selvityksen lopuksi on esitetty suosituksia esimerkkikorian 1-3 sekä muiden esitettyjen toimenpiteiden jatkotoimenpiteiksi.

Alkusanat

Valtatie 21 (E8-tie) on muodostumassa elinkeinoelämän kannalta entistä tärkeämmäksi yhteydeksi valtakunnallisesti ja kansainvälisesti. Barentsin alueen isojen investointihankkeiden ja Norjan voimakkaasti kasvavan kalateollisuuden kuljetukset sekä alati kasvava matkailijamäärä näkyy tien päällä lisääntyneenä liikenteenä ja päivittäisinä ongelmina. Tulevaisuudessa hämmöittää myös Koillisväylän avautuminen ja sen vaikutukset alueen logistiikkaketjuihin ja kulkuväyliin alueella. Valtatie 21 tulisi ripeästi parantaa kasvavan liikenteen tarpeita vastaavaksi. Erityisen ongelmallinen on tiejakso Kolarista pohjoiseen, jossa tie on erittäin kapea, geometrialtaan puutteellinen ja rakenteeltaan huonokuntoinen.

Lapin ELY-keskus on laadittanut tämän toimenpideselvityksen valtatie 21 ongelmallisimmalle välille Kolarista Kilpisjärvelle. Selvityksen tavoitteena oli tunnistaa tien liikenteellisen laatutason paranemiseen vaikuttavat tekijät, joita toteuttamalla on mahdollista varmistaa valtatie 21 sujuva ja turvallinen liikennöinti. Selvityksessä kartoitettiin nykytilanne ja puutteet sekä määritettiin toimenpiteet tiellä liikkumisen sujuvuuden ja turvallisuuden kehittämiseksi. Toimenpiteissä esitettiin koko hankkeen toimenpiteet pitkällä aikavälillä, alustava vaiheistusesitys toteutukselle sekä ehdotus muista toimenpiteistä, joilla olosuhteita voidaan osaltaan parantaa jo ennen koko tieosuuden perusteellista parantamista.

Toimenpideselvitystä ohjasi hankeryhmä, johon kuuluivat:

- Jaakko Ylinampa Lapin ELY-keskus
- Juha Tapio Lapin ELY-keskus
- Ulla Alapeteri Lapin ELY-keskus
- Kimmo Lohela Lapin ELY-keskus
- Antero Erkinjuntti Lapin ELY-keskus
- Tomi Tiuraniemi Lapin ELY-keskus
- Jukka Peura Liikennevirasto
- Kari Kuvaja Sito Oy
- Jani Karjalainen Sito Oy
- Pirkka Hartikainen Sito Oy

Selvitystä laadittiin vuorovaikutteisessa yhteistyössä sidosryhmien kanssa, jolloin erilaisten käyttäjäryhmien tarpeet saatiin kartoitettua mahdollisimman kattavasti. Selvitystyön alkuvaiheessa järjestettiin työpajatyypiset sidosryhmätilaisuudet Rovaniemellä ja Muoniossa sekä luonnosvaiheessa yhteinen esittely- ja keskustelutilaisuus Muoniossa. Tilaisuuksiin oli kutsuttuna Kolarin, Muonion ja Enontekiön kuntien edustajien lisäksi Lapin liiton, Tullin, rajavartioston, poliisin, pelastuslaitoksen, Kauppakamarin, alueellisten kehitysyhtiöiden, kuoma-autoliiton, linja-autoliiton, taksiliiton, kuljetus- ja logistiikkayritysten, liikenneyrittäjien, matkailuyrittäjien, porotalouden, kaivosteollisuuden, metsäteollisuuden, asukkaiden, kyläyhdistysten, seudullisten yhteistyöjärjestöjen, kunnossapitäjien ja liikenneturvallisuusalan edustajia.

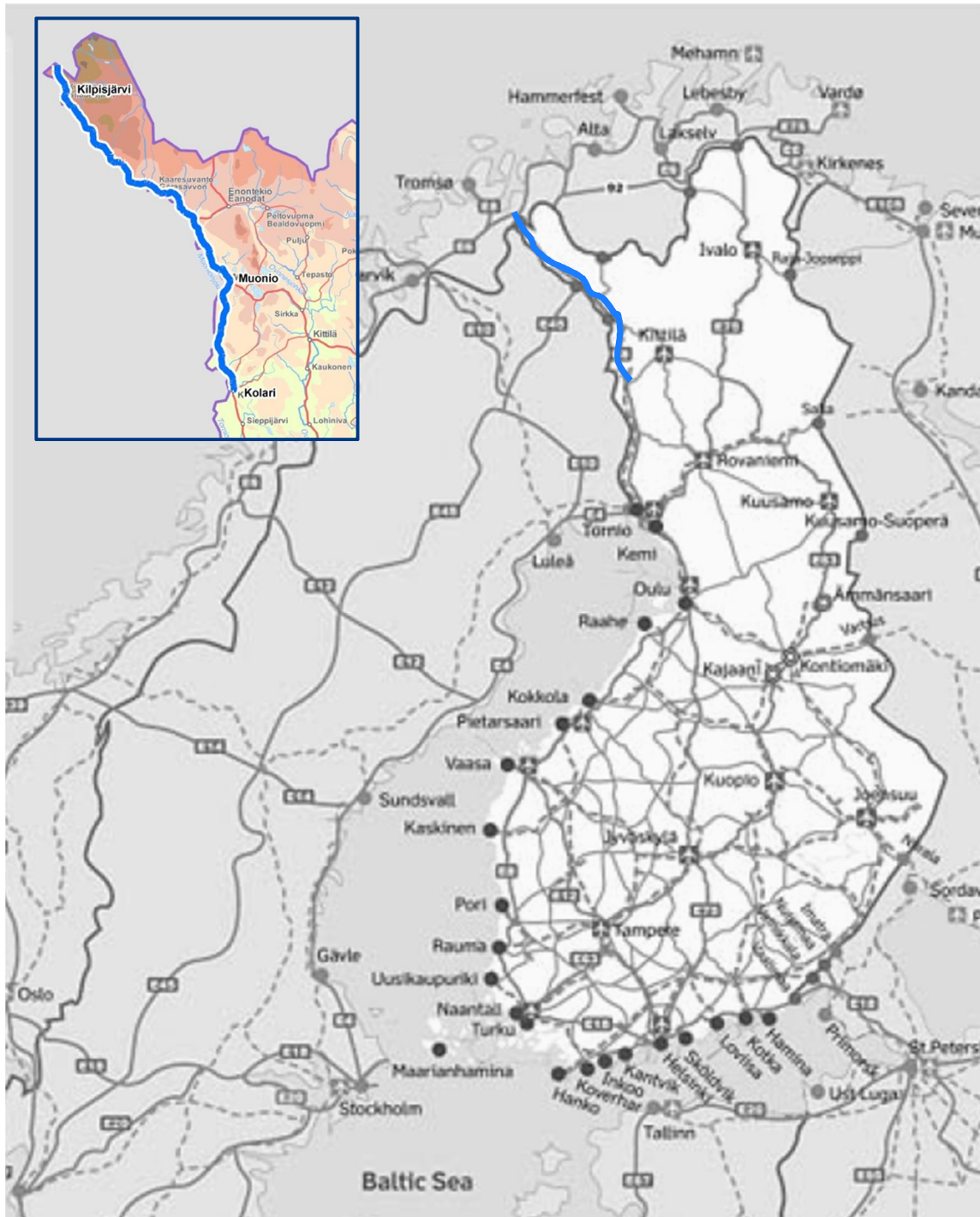
Selvitystyön konsulttina toimi Sito Oy. Projektipäällikkö Kari Kuvajan johdolla laaditun selvitystyön päätekijöinä olivat Jani Karjalainen (liikennesuunnittelu) ja Pirkka Hartikainen (tiesuunnittelu) sekä asiantuntijatiimin vastuuhenkilöinä Taina Rantanen (tien parantaminen, tierakenne), Hannu Heikkilä (sillat), Teuvo Leskinen (liikenteelliset vaikutukset) ja Veli-Markku Uski (ympäristövaikutukset).

Rovaniemellä huhtikuussa 2016

1 TEHTÄVÄ JA TAVOITE

Tehtävänä oli laatia toimenpideselvitys valtatielle 21 välille Kolari - Kilpisjärvi. Noin 280 kilometrin mittainen tarkastelujakso sijoittuu Suomi-neidon käsivarteen Kolarin, Muonion ja Enontekiön kuntien alueelle.

Selvityksen tavoitteena oli tunnistaa tien liikenteellisen laatutason paranemiseen vaikuttavat tekijät, joita toteuttamalla tilaajalla on mahdollista varmistaa valtatie sujuva ja turvallinen liikennöinti. Työssä määriteltiin toimenpiteet ja niiden kustannukset sekä arvioitiin toimenpiteiden vaikutukset ja hankkeen vaikuttavuus. Osa toimenpiteistä on luonteeltaan ja erityisesti kustannuksiltaan pitemmän aikajakson kuluessa toteuttavia. Näiden lisäksi toimeksiantoon kuuluu parantamismenetelmien valinta ja jatkotoimenpiteiden määrittely tieosuuksille, jotka alustavien ratkaisuvaihtoehtojen perusteella poistavat kustannustehokkaimmin nykyisiä tien ongelmakohtia ja liikenteen vaaranpaikkoja.



Kuva 1: Kohteen sijainti

2 NYKYINEN VALTATIE 21

2.1 Valtatien 21 rooli ja merkitys

Valtatie 21 osana kansainvälistä E8 -tietä on Pohjois-Kalotin ja Länsi-Lapin merkittävin pohjois-etelä -suuntainen pääväylä, jolla on suuri merkitys alueen väestölle, elinkeinoelämälle ja matkailulle. Barentsin alueen luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvä rakentaminen ja kuljetukset lisäävät myös valtatie 21 ja muiden pohjoisen Suomen pääväylien merkitystä entisestään. Valtatie 21 toimii yhtenä keskeisenä yhteytenä Pohjois-Norjasta. Tie palvelee nykyään erityisesti kalottialueen kuljetuksia Tromssan ja Finnmarkin talousalueille sekä Norjan kalateollisuuden kuljetuksia, jotka ovat voimakkaasti kasvavassa roolissa tien käyttäjinä. Päätieverkon merkitys kasvaa jatkossa edelleen, kun tulevaisuudessa Koillisväylä ja uusia kaivoksia avataan, kuten on ennustettu. Ne luovat aikanaan tarpeen Jäämeren radan rakentamiselle. Olipa tulevien rataselvitysten perusteella Jäämeren radan sijoituspaikka mikä hyvänsä, hyvillä maantieyhteyksillä ja niitä edelleen kehittämällä on mahdollista lykätä kalliin ratainvestoinnin toteuttamista tulevaisuuteen.

Valtatie 21 on saanut matkailutiestatuksen Revontulentienä ja se nähdään tulevaisuudessa myös entistä tärkeämpänä matkailureittinä mm. osana Pohjoismaista E8-matkailutiehanketta. Tien kehittäminen matkailustatuksen alla on tärkeää ennen kaikkea matkailuelinkeinolle ja sitä kautta myös muulle tienvarren palveluelinkeinoelämälle. Matkailuyrittäjien aktiivinen ote tien kehittämiseksi on tästä syystä ensiarvoisen tärkeää, jota toivottaisiin tien parantamistoimenpiteillä tuettavan.

Norjan puolella tieyhteyden kehittäminen nähdään myös tärkeänä. E8 -tien rakentaminen on käynnissä välillä Skibotn – Kilpisjärvi ja suunnittelu alkamassa välillä Skibotn-Tromssa.

2.2 Lähtötiedot

Nykyisen tien lähtötiedot selvitettiin kattavasti rekisteri- ja paikkatietojen, aikaisempien suunnitelmien ja selvitysten sekä ympäristö- ja maankäyttötietojen perusteella. Lähtötietoja ja niiden analysointia tarkennettiin ja varmistettiin haastatteluilla.

Paikallisten asukkaiden ja muiden päivittäisten tienkäyttäjien kokemuseräisten tietojen lisäksi ELY-keskuksen aluevastaavan, alueurakoitsijoiden, kuljetusyhtiöiden ja paikallisen hinausyrittäjän tietämys olosuhteista ja ongelmista osoittautui erittäin tärkeäksi muodostettaessa käsitystä nykytilanteesta. Kirjatut ongelmatekijät ja –kohteet havainnollistuivat ja tarkentuivat paikan päällä maastokäynneillä. Työssä hyödynnettiin mm. seuraavia lähteitä:

- ELYn paikkatiedot, tie- ja siltarekisteritiedot, Tiekuva-palvelu, tien kunto- ja päällystietä
- Tien käyttäjätiedot, liikennemäärä- ja onnettomuustiedot, kansalaisaloitteet
- Tieosuutta koskevat aikaisemmat selvitykset ja suunnitelmat sekä muut oheissuunnitelmat ja -selvitykset
- Ympäristö- ja maankäyttötiedot
- Elinkeinoelämän tietoja, mm. Revontulentiehen, matkailuun ja porotalouteen liittyen
- Muun liikkumisen tiedot: kävely ja pyöräily, moottorikelkat, patikointi- ja hiihtoreitit jne.
- Pohjois-Kalotin ja Barentsin kehitysnäkymät ja vaikutus valtatie 21 olosuhteisiin ja kehittämistarpeisiin
- Norjan tiehankkeet: E8-tien parantaminen, tien mitoitus, kuljetusten lisääntyminen
- Haastattelut, mm. kuntien edustajien, asukkaiden ja kylätoimikuntien, aluevastaavan, kunnossapitäjien, hinausyrittäjän, kuljetusliikkeiden ja Tullin edustajilta
- Maastokäyntien havainnot
- Sidosryhmille suunnattujen työpajojen ja esittelytilaisuuksien anti.

Liikennemääriä ja niiden vaihtelua sekä liikenteen luonnetta, suuntautumista ja matkojen tarkoitusta arvioitiin laadittujen liikenneselvitysten, Tullin maaliikennetilastojen, tierekisterin ja liikenteen automaattisten mittauspisteiden (LAM) tietoja hyödyntäen. Raskaan liikenteen ja kuljetusten tilannetta arvioitiin myös Tilastokeskuksen tavaraliikennetutkimuksen ja kuljetusliikkeiden tietojen avulla. Liikennejärjestelmätason tarkasteluissa hyödynnettiin tar-

kasteluvälin vaikutusalueelle laadittua liikennejärjestelmäsuunnitelmaa ja muita selvityksiä, joissa on tarkasteltu ihmisten liikkumista ja elinkeinoelämän kuljetuksia tarkasteluvälin vaikutusalueella (mm. pitkämatkaisen liikenteen palvelutasomäärittely, kaivostoiminnan liikenteelliset tarpeet, raskaan liikenteen taukopaikkaselvitys jne.). Näitä yhdistettiin tämän työn yhteydessä liikenne- ja kuljetusmäärätarkasteluihin ja -kyselyihin. Työssä tarkasteltiin muun muassa liikenteen muutoksia eri vuorokauden ja vuodenaikoina tai eri viikonpäivinä. Tällä saatiin esiin eri käyttäjäryhmien liikkumisaikoja ja sitä kautta myös valtatie rooli eri aikoina. Tämä loi pohjaa keskeisten käyttäjäryhmien määrittelylle.

Maankäytöstä ja ympäristöstä laadittiin yleispiirteinen kuvaus alueen tärkeistä ja huomionarvoisista kohteista. Maankäytön kehityksennäkymiä tarkasteltiin maakuntakaavatasolla ja tarvittaessa yksityiskohtia tarkistettiin yleis- ja asemakaavatasolla. Tarkastelua laajennettiin käsittämään liikkumisen ja kuljetusten lisäksi valtatie 21 lähialueen maankäyttöä, asumista, palveluja ja elinkeinoelämää. Työssä arvioitiin sekä valtatie roolia muihin toimintoihin että niiden merkitystä valtatie kehittämiseen. Tarkastelu tehtiin ennustetilanteeseen arvioimalla liikkumisen ja kuljetusten lisäksi kirkonkylien, taajamien ja kylien maankäytön (ml. asuminen ja elinkeinoelämä) ja palvelujen kehittyminen.

Ympäristökohteiden osalta selvitettiin ja arvioitiin vaikutuksia valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin ympäristökohteisiin. Merkittävimpiä kohteita olivat luonnonsuojelu- ja Natura-alueet, arvokkaat maisema-alueet sekä pohjavesialueet. Ympäristötarkastelut perustuivat suunnittelutasolle ominaisesti nykyiseen tietoon eikä erillisiä selvityksiä tehty. Hankitut aineistot ovat Ympäristöministeriön OIVA-palvelun ympäristötiedot, maakuntakaava ja museoviraston paikkatiedot sekä kunnilta saatavat muut ympäristötiedot. Melutilanne arvioitiin *Maanteiden meluselvitys 2012* -työn sekä tarkasteluvälille laadittujen muiden meluselvityksien perusteella. Ruotsin ja Norjan raja-seudulla olevat kohteet selvitettiin vastaavasti ja arvioitiin tiehankkeen vaikutus niihin.

Rakenteellisen kunnan selvittelyssä käytettiin hyödyksi kohteesta vuonna 2000 ja 2002 laadittujen toimenpideselvitysten olosuhdekuvauksia ja toimenpide-ehdotuksia sekä Tiehallinnon seurantaraporttia Arktinen tie- tutkimusohjelma 1985 - 1990, josta hyödynnettiin erityisesti vuonna 2002 tehdyssä jälkiarvioinnissa selostettujen koerakenteiden sisältöä ja niiden toimivuutta tien kuivatuksen ja palsasoiden sulamisen hallinnassa. Valtatie kuntotilaa arvioitiin jaksoittain tierekisteristä saatavien urautumisnopeuksien ja keskiharjanteen perusteella. Urautumisnopeuksia verrattiin liikennemäärään perusteella aikaisempien tutkimustulosten mukaan oletettavissa olevaan suuruusluokka-arvoon. Koska mitään absoluuttisia vertailuarvoja ei ole käytössä, raja-arvoja haettiin koko tarkasteltavana olevan osuuden lukuarvojen vaihtelun ja päällysteiden parantamishistoriatiedon perusteella. Apuna käytettiin tiekuvaa, jolloin oli mahdollista arvioida, ovatko lukuarvot antaneet oikean kuvan tien rakenteellisesta kunnosta. Tun- turimaastossa kosteilla rinnealueilla ongelmana on usein tien reunadeformaatio, joka johtuu sivusuuntaisesta epä- tasaisesta routimisesta. Lähtöaineistoina hyödynnettiin mm. tierekisterissä olevia PTM-mittaustietoja, joiden avulla arvioitiin reunapainumien kokonaismääriä ja sijoittumista tiejaksoilla. Siltojen kuntoarviot ja parantamistarpeen määrittely perustuivat siltarekisterin tietoihin.

Tierekisteritietoa poliisin tietoon tulleista liikenneonnettomuuksista ja niiden mahdollisista ongelmien kasautuma- kohdista tai tihentymistä täydennettiin paikalliselta hinausyhtiöltä saadulla rekkojen tieltä suistumisen määrä-, kart- ta- ja tapahtumakuvaustiedoilla. Lähtötietojen perusteella tehtiin mahdollisuuksien mukaan analyysiä onnetto- muuksien osallisista, ympäristöstä, tien ominaisuuksista ja olosuhteista, tapahtuma-ajasta, keliolosuhteista, ajono- peuksista, päihteiden käytöstä jne. Olosuhde- ja ominaisuustietoja onnettomuuspaikoilla täsmennettiin mm. maas- tokäyntien aikana sekä Tiekuva- ja GoogleMaps-palveluja hyödyntämällä.

Koko tarkasteluväli on poronhoitoaluetta ja tie risteää myös hirvien laidunalueita ja kulkureittejä useissa kohdissa. Työssä analysoitiin eläinonnettomuudet ja mahdolliset kasautumakohdat. Samalla kartoitettiin tien käyttäjäryhmien näkökulmaa porojen ja hirvien määriin ja liikkumiseen tiellä sekä alttiutta ja syitä liikenneonnettomuuksiin joutumi- seen tien eri kohdilla. Tarkastelua syvennettiin Paliskuntain yhdistykseltä saadulla paikkatietopohjaisella porotalo- us- ja onnettomuusaineistolla sekä porotalouden edustajien haastatteluilla.

2.3 Tien ominaisuudet ja ongelmat

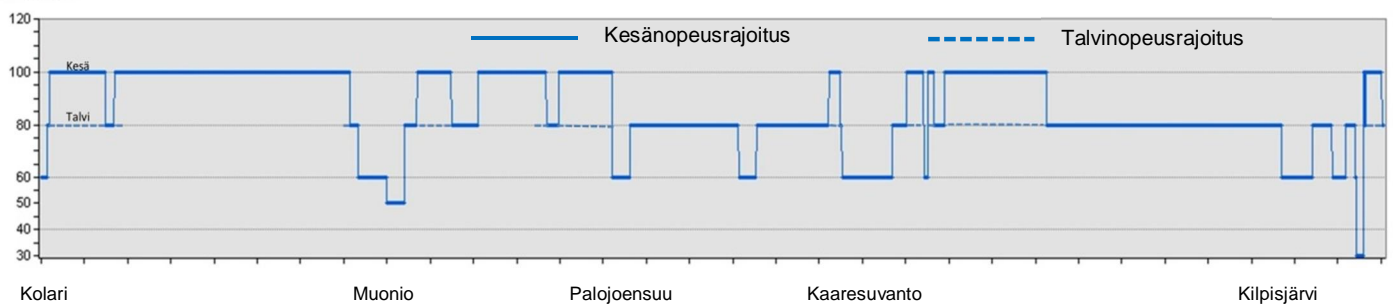
Valtatie 21 kulkee etelästä tultaessa Kolarin ja Muonion taajamien sekä Yli-Muonion, Kätkäsuvannon, Sonkamuotkan, Palojoensuun, Karesuvannon ja Kilpisjärven kylien läpi kohti Norjan rajaa. Asutus on taajamien ja kyläkeskusten lisäksi pääosin harvakseltaan ja nauhamaisesti valtatievarressa tai sen läheisyydessä. Liittymien määrä on suurin tieosuuden alkupäässä sekä em. kylien ja taajamien kohdilla.

Tarkasteluvälille on ominaista valtatie kapeus ja laatutason voimakas vaihtelu. Nykyinen tie ei vastaa leveydeltään, geometrialtaan tai kunnoltaan valtatielle asetettuja minimivaatimuksia. Ajo-olosuhteet ovat erityistä tarkkaavaisuutta vaativat, talviaikaan jopa erittäin vaativat. Pysty- ja vaakageometrian puutteet ja tien kapeus aiheuttavat vaaratilanteita erityisesti raskaan liikenteen ohituksissa ja kohtaamistilanteissa. Talvella ajorata kapenee entisestään lumivallien vaikutuksesta, tiellä pölyävä lumi aiheuttaa näkemäongelmia ja tuulen tielle kinostama lumi yllätyksellisiä ajoesteitä ja vaarallisia tilanteita. Rekkojen tieltä suistumisia tapahtuu paljon, esimerkiksi talvella 2014-2015 suistui tieltä yhteensä 142 rekkaa, jotka eivät ole virallisissa onnettomuustilastoissa mukana. Tieyhteys on häiriöherkkä, sillä ongelmatilanteissa varareittiä ei ole Karesuvannon ja Kilpisjärven välillä. Muualla varareittinä toimii tarvittaessa kantatie 99 Ruotsin puolella.

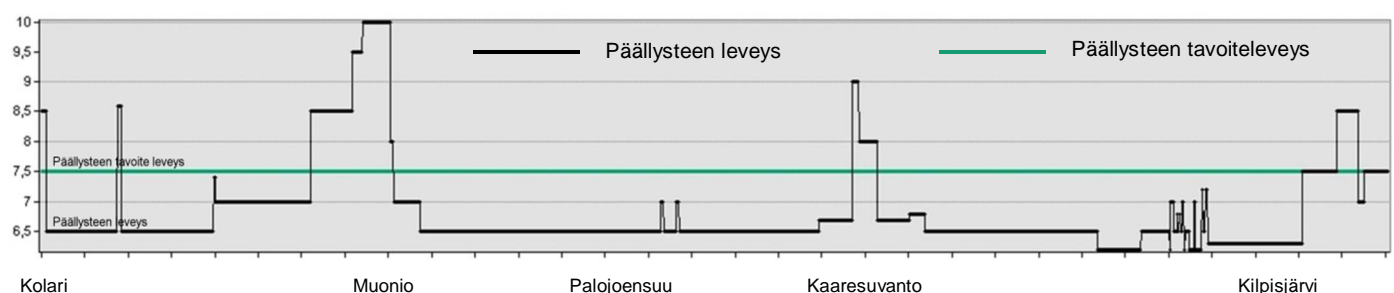
Tien rakenne on paikoitellen heikossa kunnossa. Päälysteen sivukaltevuus on päässyt vuosien varrella tietä uudelleen päällystettäessä muuttumaan, jonka seurauksena vesi ei poistu tieltä toivotulla tavalla ja kaarteissa kallistus on liian pieni tai jopa väärään suuntaan lisäten tieltä suistumisen riskiä. Routanousut, pituus- ja poikittaishalkeamat, päälysteen verkottuminen ja murtuminen, reunapainumat sekä pientareen puuttuminen tai pientareen kapeus ja heikko yleiskunto esiintyvät tarkastelujaksolla useassa kohdassa, yhdessä tai erikseen. Alkuun päästyään tierakenteen vauriot voimistuvat nopeasti. Lisäksi rekkojen maksimipainon noustessa tulevaisuudessa teiden rakenteet tulevat altistumaan nykyistä suuremmalle kuormitukselle, mikä nopeuttaa tierakenteen vaurioitumista entisestään.

Nykyisin tien nopeusrajoitus on taajamien välisillä linjaosuuksilla Kolarista Palojoensuuhun saakka pääsääntöisesti 100 km/h. Palojoensuusta Kilpisjärvelle nopeusrajoitus on tiegeometriasta, tien kapeudesta ja huonosta kunnosta johtuen pääsääntöisesti 80 km/h. Muonion keskustan kohdalla on voimassa 50 km/h ja muissa taajamissa 60 km/h nopeusrajoitus.

Nopeusrajoitus



Päälysteen leveys



Kuva 2: Valtatien nopeusrajoitus ja päälysteen leveys

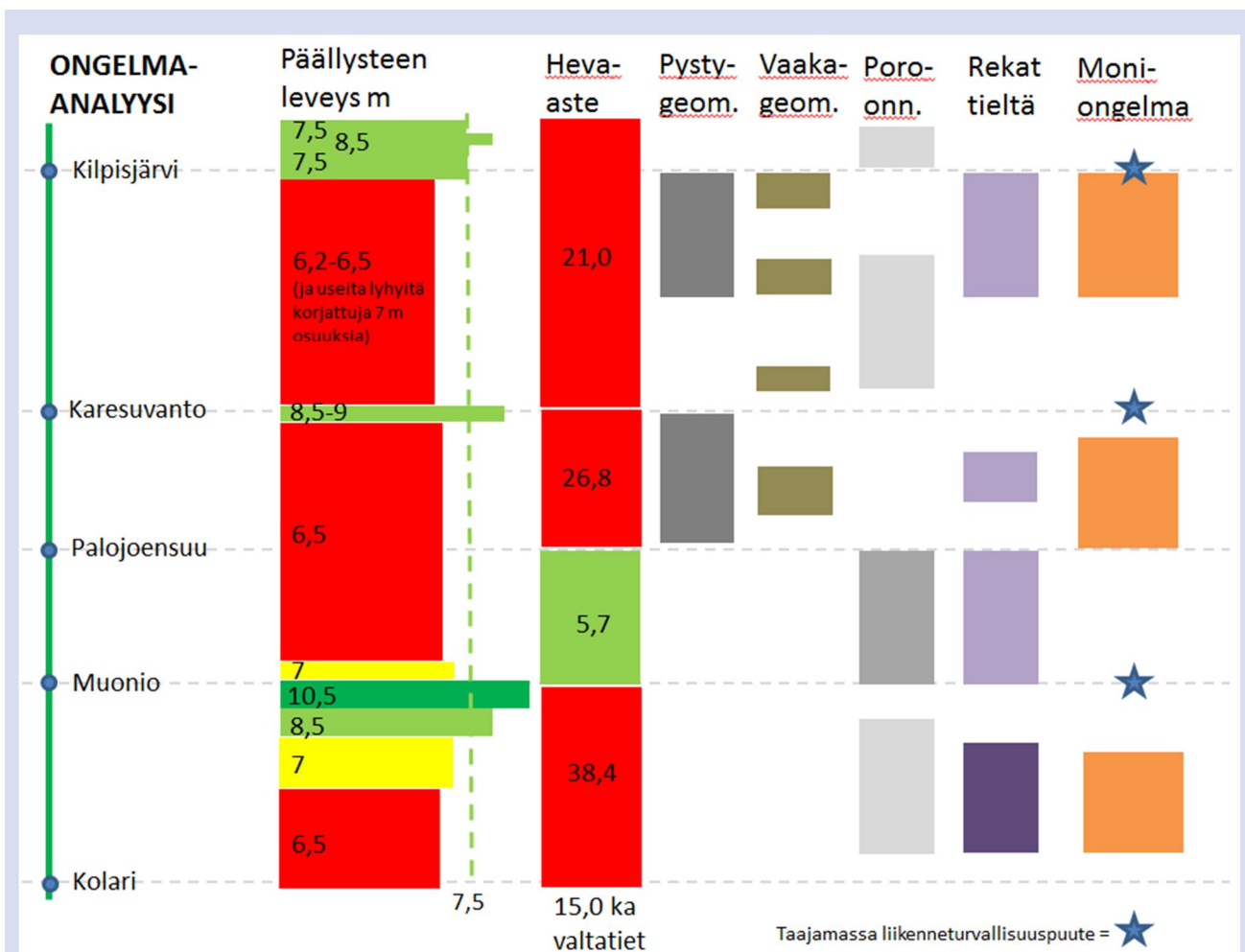
Valtatie on rakentunut ja rakennettu pitkän ajan kuluessa, vanhimmat osuudet on toteutettu sota-aikaan 1940-luvulla. Tarkastelujakso koostuu keskenään hyvinkin erilaisista osuuksista, joiden perusominaisuudet ja ongelmat selvitettiin em. tietolähteiden ja -rekisterien avulla ja tietoja syvennettiin käyttäjähaastatteluiden kautta. Nykyisen tien ongelmia ja riskejä arvioitiin muun muassa liikenteen sujuvuuden, liikenneturvallisuuden ja ympäristön näkökulmasta. Tien rakenne-, kuivatus-, routivuus-, paannejää- ja kinostumisongelmat olivat keskeisiä arvioitavia tekijöitä tien olosuhteita ja ongelmia kartoitettaessa. Kaaresuvannon ja Kilpisjärven välisellä tieosuudella on subarktisille alueille tyypillisiä palsasoiden ja ylivuotisen roudan sulamisen aiheuttamia isoja painumia, joita joudutaan korjaamaan tieltä kalliisti lähes vuosittain ja joille tulisi kehittää ongelman poistava korjausmenetelmä. Talvikunnossapitoa vaikeuttaa runsaslumisuus, tuulisuus, kinostuva lumi ja sivuojen jäätyminen. Keliolosuhteet saattavat tunturissa vaihtua nopeasti. Aurasviittojen harvalukuisuus vaikeuttaa tien reunan hahmottamista ja kapealla tiellä kohtaaminen aiheuttaa helposti yliaurausta, mikä puolestaan kasvattaa osaltaan merkittävästi tieltäsuistumisriskiä.

Poro-onnettomuuksia tapahtuu paljon. Ongelmaa esiintyy koko välillä, mutta erityisen paljon onnettomuuksia tapahtuu Muonion ja Palojoensuun välisellä osuudella.

Valtatien 21 ongelmien yhteenveto:

- Tien leveyspuute, päällysteen leveys on lähes koko tarkasteluvälillä vain 6,2-6,5 m
- Rakenne- ja päällystevauriot, reunapainumat
- Piennarten kapeus ja huono kunto (tai puuttuminen kokonaan)
- Tien pysty- ja vaakageometriapuuutteet sekä muotonsa menettäneet sivukaltevuudet
- Raskaan liikenteen suuri määrä ja kohtaamistilanteiden vaarallisuus (tien kapeudesta ja rakenneongelmista johtuen jokainen raskaan liikenteen kohtaamistilanne on todellinen vaaratilanne)
- Liikenneonnettomuudet, raskaan liikenteen tieltä suistumiset
- Porot tiellä, poro-onnettomuuksien suuri määrä
- Varareitin puuttuminen välillä Kaaresuvanto-Kilpisjärvi sekä häiriöhallintajärjestelmän puuttuminen
- Lumisuus, kinostuminen, lumiaitojen heikko kunto
- Paannejään muodostuminen (saatu pääosin hallintaan)
- Ikiroutakohteiden ongelmat palsasoiden kohdilla
- Siltojen kapeus ja kunto-ongelmat
- Suuret ajonopeudet taajamissa
- Kevyelle liikenteelle tarkoitettujen turvallisten ylityspaikkojen puute taajamissa
- Taukopaikkojen heikko palvelutaso, informaatio ja käyttöongelmat kaikkia käyttäjäryhmiä koskien
- Matkailuliikenteen tarpeiden heikko huomioiminen
- Olosuhteiden tuntemus heikkoa etenkin ulkomaalaisilla rekkakuskeilla
- Ajokulttuurien ja lainsäädännön erilaisuus: ei raskaan liikenteen talvirengaspakkoa Suomessa, vaikka kaikissa naapurimaissa sellainen on.





ONGELMA-ANALYYSI

Päällysteen leveys. Päällysteen tavoiteleveys 7,5 m alittuu lähes koko matkalla. Punaisella värillä merkityillä kohdilla tavoiteleveydestä puuttuu 1-1,3 m, keltaisella 0,5 m. Ainoastaan taajamien uudelleen rakennetuilla kohdilla päästään lyhyellä matkalla tavoiteleveyteen.

Liikenneonnettomuudet. Liikenneonnettomuuksia tapahtui 121 kpl / 10 v. Henkilövahinko-onnettomuuksien esiintymismäärää kuvaava heva-asteluku on suurella osalla tarkastelujaksoa reilusti yli Suomen valtateiden keskiarvon.

Pystygeometria. Pahoja puutteita osuudella Palojoensuu-Kaarensuvanto ja Peera-Kilpisjärvi.

Vaakageometria. Yksittäisiä puutteita: Palojoensuu-Peera ja pahoja puutteita: Muotkata-Kilpisjärvi.

Poro-onnettomuudet. Paljon onnettomuuksia, ongelmallisia kohtia on useita pitkin tarkastelujaksoa, pahin osuus Muonio-Palojoensuu.

Rekkojen tieltä suistumiset. Paljon onnettomuuksia, ongelmallisia kohtia on useita pitkin tarkastelujaksoa, pahin osuus Kolari-Kihlanki.

Moniongelmaiset jaksot. Moniongelmaiset osuudet, ovat osuuksia, joissa esiintyy vähintään 4-5 em., ongelmista. Moniongelmaosuudet: Kolari-Kihlanki, Palojoensuu-Kaarensuvanto ja Peera-Kilpisjärvi

Taajamien liikenneturvallisuus. Läpiajaviin suuret ajonopeudet vs. paikallinen kevytliikenne. Kävelijöiden ja pyöräilijöiden turvalliset reitit tien yli ja tien suuntaisesti puutteelliset.

Kuva 3: Ote nykytilanne- ja ongelma-analyyseistä; ongelmat ja niiden kohdentuminen

2.4 Aikaisemmat suunnitelmat

Valtatiestä 21 on laadittu toimenpideselvitykset tieosuuksista Palojoensuu - Kaaresuvanto (v. 2000) ja Kaaresuvanto - Kilpisjärvi (v. 2002). Tieosuudet on tutkittu silloisilla tieanalyysimenetelmillä ja raportoitu tutkimuskohdeiden tilanne, laaditut ympäristöselvitykset, tehdyt maastotutkimukset ja mittaukset sekä yhteenvedona parannettavien osuuksien mitoituksen perusteet, kuvaukset tien tyyppirakenteista, materiaalmäärät ja kustannusarviot. Selvitykset ja niiden havainnot toimivat tämän työn keskeisenä lähtöaineistona. Selvitysten havainnot ovat hyödynnettävissä valtatie ongelma kuvausta ja olosuhteiden kokonaiskuvaa sekä valtatie jaksotustarkastelua muodostettaessa. 13-15 vuotta sitten tehdyt havainnot tien kunnosta, routavaurioista, kuivatusongelmista ym. vaativat kuitenkin päivitystä ja uudelleen arviointia. Päivitystä tehtiin paikka- ja tierekisteritietojen sekä vuodelta 2014 olevien päällysteiden tasaisuus-, uraisuus- ja silmä määräiseen havainnointiin perustuvien vaurioinventointien sekä maastossa tehtyjen havaintojen ja haastattelujen kautta. Aikaisemmin määriteltujen korjausmenetelmien ajantasaisuus arvioitiin ja päivitettiin uusien tietojen pohjalta jaksotusta ja toimenpiteitä muodostettaessa ja parantamissuunnitelmia laadittaessa.

Lähtötietoina on käytettävissä myös vuonna 2014 valmistunut Tunturi-Lapin liikenneturvallisuuksuunnitelma. Liian suuret ajonopeudet ja turvallisten ylityspaikkojen ja kulkuväylien puuttuminen taajamissa on tiedostettu hankkeen olosuhteita ja ongelmia arvioitaessa. Liikenneturvallisuuksuunnitelmasta saadaan tietoa mm. kuntien taajamien ja kylien kohdille harkituista turvallisuutta lisäävistä toimenpiteistä ja niiden kustannuksista.

Arktinen tie -tutkimusohjelmassa tehtiin vuosina 1986-87 koerakenteita valtatiellä 21 Kilpisjärvellä erilaisten kylmästä ilmastosta aiheutuneiden ongelmien vähentämiseksi ja poistamiseksi. Koerakenteita tehtiin routavaurioiden poistamiseksi, ikeiroudan sulamispainumisen vähentämiseksi, kinostumisen vähentämiseksi ja paannejään muodostumisen vähentämiseksi. Loppuraportissa vuodelta 2002 on kuvattu rakennettujen koerakenteiden tilaa ja käyttäytymistä rakentamisen jälkeen 1990-luvulla tehtyjen seurantatutkimusten sekä vuosina 2000-2001 tehtyjen maastotarkastusten tulosten perusteella. Yhteenvedossa on todettu, että routasuojauksen toiminta on ollut mitoituksen mukaista ja koerakennettuja suojausmateriaaleja voidaan käyttää tien routasuojauksessa, ainakin Kilpisjärven olosuhteissa. Ikeiroudalle tehdyn palsarakenteen painuminen oli aluksi merkittävästi rauhoittunut, mutta lähtenyt lisääntymään, kun vaaleasta kiviaineksesta tehty päällyste oli myöhemmin päällystystyön yhteydessä korvattu mustalla asfaltilla. Kinostumisen havaittiin vähentyneen merkittävästi koerakenteella. Paaanjään muodostumista ei havaittu koerakenteiden toteuttamisen jälkeen.

Vuonna 1987 on valmistunut tiesuunnitelma Kilpisjärvi-Peera, joka on jatkoa aiemmin valmistuneelle ja toteutetulle suunnitelmalle Norjan raja-Kilpisjärvi. Tiesuunnitelma käsittää Kilpisjärven eteläpuolelta alkaen Peeraan asti noin 18 km pituisen tieosuuden. Suunnitelmassa on esitetty tien leventämistä 8,0 metriin sekä kantavuuden ja geometrian parantamista. Kinostumisongelmia on suunniteltu ehkäistäväksi siten, että tien taseus nostetaan korkealle kaiteettomilla luiskilla ja leikkauksissa käytetään loivia luiskarakenteita. Suunnitelmassa on esitetty rakennettavaksi tai parannettavaksi lukuisia levähdys- ja pysäköimisalueita. Tielinjan suuntauksessa on pääosin noudatettu nykyistä tielinjausta. Tien vaakageometriaa on esitetty parannettavaksi yhteensä noin 7 km matkalta ja pystygeometriaa lähes koko tieosuuden pituudelta.



Taulukko 1: Tarkasteluvälin kehittämistarve jaksoittain

Jakso, tieosoite, pituus	Kehittämistarpeita
Kolari-Muonio 21/143/0 - 21/201/2060 77,3 km	<ul style="list-style-type: none"> Geometrialtaan hyvä, mutta kapea tiejakso (ja sillat) ja rakenteeltaan huono. Erityisen kapea ja huonokuntoinen välillä Kolari-Kihlanki. Runsaasti raskaiden ajoneuvojen heilahtelua aiheuttavia reunapainumia, pientareet puuttuvat tai ovat kapeat ja heikkokuntoiset. Sivukaltevuusongelmia erityisesti ulkokaarteissa, jossa kallistus saattaa olla ulospäin. Liian suuret ajonopeudet Muonion taajamassa vs. kävelijöiden ja pyöräilijöiden turvallisuus.
Muonio-Palojoensuu 21/201/2060 - 21/210/1000 48,4 km	<ul style="list-style-type: none"> Geometrialtaan hyvä, mutta kapea tie (ja sillat) ja rakenteeltaan huono. Runsaasti raskaiden ajoneuvojen heilahtelua aiheuttavia reunapainumia. Rekoille soveltuva taukopaikka on varustukseltaan puutteellinen. Tienvarsipalvelujen puute yleisesti.
Palojoensuu-Kaaresuvanto 21/210/1000 - 21/216/2160 38,7 km	<ul style="list-style-type: none"> Erittäin huono tien pysty- ja vaakageometria. Tien (ja siltojen) kapeus ja rakenneongelmat. Liian suuret ajonopeudet Kaaresuvannon taajamassa vs. kävelijöiden ja pyöräilijöiden turvallisuus.
Kaaresuvanto-Kilpisjärvi 21/216/2160 - 21/238/4860 114,8 km	<ul style="list-style-type: none"> Tie erittäin kapea. Runsaasti pienipiirteisiä pystygeometriaongelmia, joissa pitkiä jaksoja ohitusnäkemäpuutteita. Palsasoiden ikirouta aiheuttaa erittäin isoja routanousuja. Pitkä osuus, jossa varareittiä ei ole, eikä tiedotusjärjestelmää. Talvella tuuli aiheuttaa monin paikoin kinostumista, vaikei sataisikaan. Liian suuret ajonopeudet Kilpisjärven taajamassa vs. kävelijöiden ja pyöräilijöiden turvallisuus.

3. TIEN KÄYTTÄJÄ- JA LIIKENNETIEDOT

3.1 Tien käyttäjät

Työssä määriteltiin valtatie käyttäjäryhmät sekä käyttäjien tarpeet ja heidän kokemat ongelmat tiellä liikuttaessa. Käyttäjäryhmät ovat:

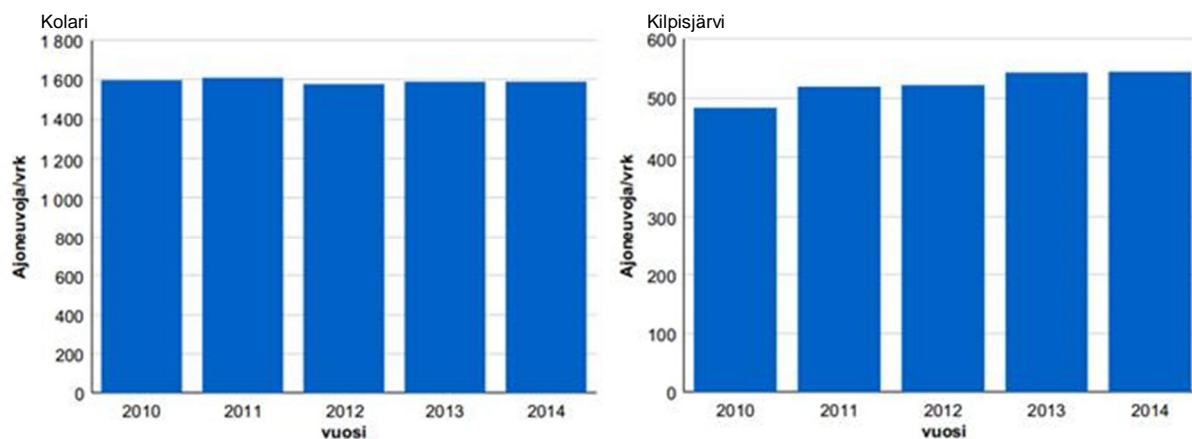
- Pitkämatkainen henkilöliikenne (matkailu ja asiointiliikenne; henkilöauto, linja-auto, taksi).
- Seudullinen henkilöliikenne (asiointi ja työssäkäynti; henkilöauto, linja-auto, taksi).
- Paikallinen henkilöliikenne (asiointi ja työssäkäynti, henkilöauto, kevyt liikenne, moottorikelkat/mönkijät).
- Kuljetukset (kalanjalostustuotteet, puutavara, elintarvikkeet, rakennustarvikkeet, muut).

3.2 Liikennetiedot

Nykyiset liikennemäärät

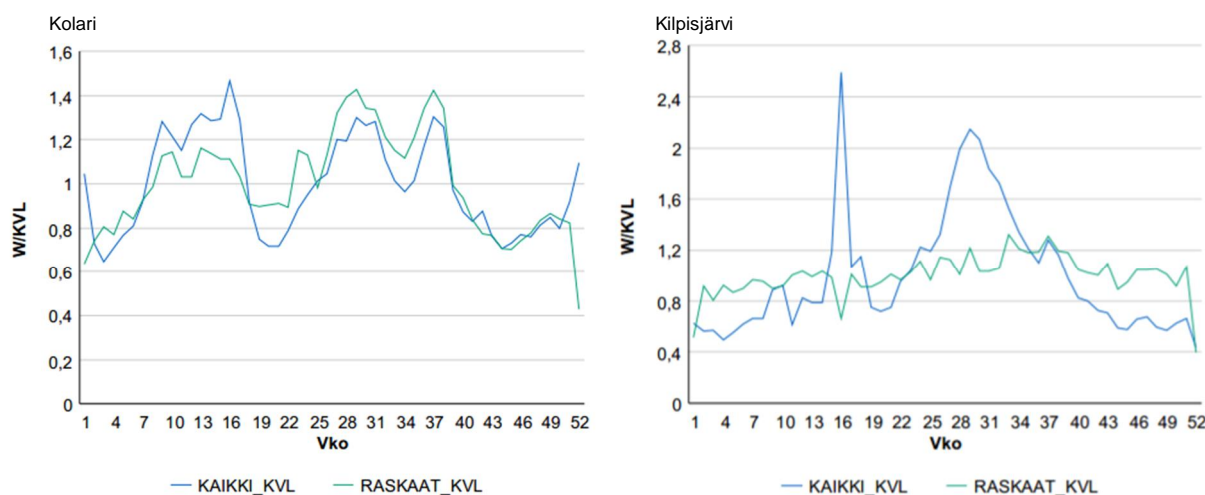
Vuoden 2014 keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä (KVL) vaihtelee tarkasteluvälillä 350 - 1500 ajon./vrk. Liikenne on vilkkaimmillaan Kolarin ja Muonion taajamien kohdilla, jossa liikennemääriä nostaa paikallinen lyhytmat-

kainen työ- ja asiointiliikenne. Palojoensuussa liikenne jakaantuu Kilpisjärven (vt 21) ja Hetan (kt 93) suuntiin. Raskaan liikenteen osuus liikennemäärästä vaihtelee jaksottain välillä 13 - 20 %. Automaattisen liikenteen mittauspisteen (LAM) mukaan kokonaisliikennemäärät ovat viimeisen viiden vuoden aikana Kilpisjärvellä kasvaneet 13 % ja Kolarissa vähentyneet 1 %:lla. Kehitys on ollut vuositasolla tasaista.



Kuva 5. Liikennemäärien kehitys valtatiellä 21 vuosina 2010-2014 Kolarin ja Kilpisjärven LAM -pisteissä.


Valtatien 21 liikenteen kausivaihtelu on erittäin suurta. Viikkokausivaihtelukäyrissä erottuvat selvästi hiihto-, pääsiäis- ja kesälomat sekä ruska-aika. Kilpisjärvellä kausivaihtelu on huomattavasti voimakkaampaa kuin Kolarissa. Kilpisjärven lomasesongin huiput ovat keväällä ja kesällä, jolloin valtatie liikennemäärä 2,6-kertaistuu pääsiäisenä ja 2,1-kertaistuu heinäkuun lomaliikenteen seurauksena vuoden keskimääräiseen liikennemäärään verrattuna. Vuoden hiljaisimpina aikoina tammi- helmikuussa liikennemäärät ovat vain noin 50 – 60 % vuoden keskimääräisestä liikennemäärästä. Raskaan liikenteen kausivaihtelu on selvästi maltillisempaa Kilpisjärvellä kuin Kolarissa, jossa mm. matkailukeskusten sesonkiaikojen elintarvikekuljetukset näkyvät liikennemäärissä kulutuksen lisääntyessä.



Kuva 6. Liikenteen kausivaihtelu valtatiellä 21 Kolarin ja Kilpisjärven LAM -pisteissä

Raskas liikenne on lisääntynyt Tullin tilastojen mukaan vilkkaimmilla rajanylityspaikoilla Kilpisjärvellä ja Hetassa viidessä vuodessa jopa 40 %. Liikenteen kasvusta valtaosa on Jäämeren rannalla voimakkaasti kehittyvän norjalaisen kalankasvatusteollisuuden kuljetuksista johtuvaa. Valtatie 21 toimii reittinä sekä Suomeen, Norjaan ja Ruotsiin että Helsingin kautta lentorahtina Aasiaan suuntautuville lohikuljetuksille. Esimerkiksi Etelä-Norjaan suuntautuvat kuljetukset ajetaan valtatie 21 kautta, koska Norjan mutkainen ja mäkinen vuonomaastossa kulkeva ja lukuisilla maksullisilla tunneli- ja siltapaikoilla varustettu päätieverkko on hidas ja kallis Käsivarren vaihtoehtoon verrattuna. Lisääntyneet kalakuljetukset vaikuttavat merkittävästi tarkastelujakson liikennekoostumukseen ja liikenneturvallisuustilanteeseen ollen suurin kuljetusryhmä. Muita kuljetusryhmiä ovat alueen eteläosasta ajettavat puutavarakuljetukset, päivittäiset elintarvikekuljetukset ja rakennustarvikekuljetukset.

Taulukko 2: Liikennemäärät ja liikenteen kehitys alueen LAM-pisteissä

LAM-pisteet kartalla	Nro	Sijainti	KVL 2014	KVLras 2014	KVL:n muutos vuodesta 2010	KVLras:n muutos vuodesta 2010
	1421	Kolari (vt 21)	1589	176	- 1 %	18 %
	1434	Kolari (mt 943)	779	51	- 2 %	11 %
	1435	Muonio (mt 954)	180	2	9 %	-50 %
	1436	Kaaresuvanto (mt 959)	630	49	8 %	44 %
	1446	Kivilompolo (kt 93)	399	73	8 %	43 %
	1447	Kilpisjärvi (vt 21)	545	74	13 %	37 %
LAM = Liikenteen automaattinen mittauspiste KVL = keskimääräinen vuorokausiliikenne, KVLras = raskaan liikenteen KVL						

Käsivarren kapealla valtatiellä liikkuu myös normaaliajoneuvoja kookkaampia erikoiskuljetuksia vaati erityisjärjestelyjä ja aiheuttaen merkittävää, mutta tosin lyhytaikaista haittaa normaaliliikenteelle. Tarkasteluosuus kuuluu lyhyellä matkalla Kolarin kohdalle saakka suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon (SEKV). SEKV-reitin pohjoispuolella valtatie 21 kapenee oleellisesti. Erikoiskuljetuksia kuitenkin liikkuu Kolarista pohjoiseen merkittävässä määrin. Vuonna 2014 kulki Kolarin ja Muonion välillä 28, Muonion ja Palojoensuun välillä 14, Palojoensuun ja Kaaresuvannon välillä 11 ja Kaaresuvannon ja Kilpisjärven välillä 12 luvitusta vaatinutta erikoiskuljetusta.

Vuonna 2014 koko maan raskaan liikenteen liikennesuoritteesta 1,5 % kuljetti vaaralliseksi luokiteltuja aineita. Suomen vaarallisten aineiden kuljetuksista (VAK) noin 70 % kuljettaa palavia nesteitä ja 17 % kaasuja. Yksilöidynnä tiedon puuttuessa arvioitiin, että mikäli valtatiellä 21 liikkuu suhteessa kokonaisliikennesuoritteeseen yhtä paljon vaarallisia aineita kuin koko Suomen teillä keskimäärin, tarkoittaisi se kolmea VAK -kuljetusta vuorokaudessa Kolarin kohdalla ja Kilpisjärvellä yhtä kuljetusta vuorokaudessa.

Kaivoskuljetuksia ei tällä hetkellä valtatiellä ole eikä niiden arvioitu lähivuosina ja vuosikymmenenä kuormittavan valtatie liikennettä, ainakaan Kolarista pohjoiseen päin. Kolarin Hannukaisen kaivoksen toteutuessa malmikuljetukset ohjataan tämän hetken tiedon mukaan ratakuljetuksina Kemin sataman kautta maailmalle. Muut tutkitut vaihtoehdot eivät ole olleet liikennetaloudellisesti kilpailukykyisiä. Ruotsin puolella Kaaresuvannon lähellä sijaitsevan Lannavaaran kaivoskuljetusten pohtiminen on alkutekijöissään, kuten koko kaivoskin. Lannavaaran malmi on alustavasti suunniteltu kuljetettavan rautatiekuljetuksina tai putkikuljetuksena Skibotniin. Hannukaisen ja Lannavaaran malmikuljetuksien tai kaivosten rakentamistavoiheseen liittyvien kuljetusten ei ole arvioitu kohdistuvan lähivuosina valtatielle 21 Kolarista ylöspäin.

Kolari – Kilpisjärvi -yhteysväli on määritelty Lapin joukkoliikenteen palvelutaso 2012 - 2016 luokittelussa minimitalson joukkoliikennetyhteydeksi. Minimipalvelutaso tarkoittaa 1-2 vuoroa suuntaansa kuntakeskusten välillä. Keväällä 2016 kuntakeskusten välillä yleensä liikennöitiin 1-2 vuoroa arkipäivinä. Ainoastaan Kolarin ja Muonion välillä liikennöitiin enemmän, perjantaisin 2-3 vuoroa suuntaansa. Vuorot liikennöivät yleensä klo 8-16 välillä. Yleisen joukkoliikenteen lisäksi valtatiellä 21 liikennöi tilausajoliikennettä matkailukeskuksiin. Matkailun liityntäliikenne on lähimmiltä lentokentiltä ja juna-asemilta hoidettu kutsutakseilla.

Tunturi-Lapin maakuntakaavassa ei ole valtatie 21:lle merkitty valtakunnallisesti tai alueellisesti merkittäviä jalan- kulun ja pyöräilyn yhteistarpeita. Kevyen liikenteen olosuhteita on tarpeen parantaa lähinnä keskustaaajamien ympärillä mm. risteämisympäristöissä ja niihin liittyviä kevyen liikenteen väyliä rakentaen. Tarvittavat toimenpiteet on suunniteltu Tunturi-Lapin liikenneturvallisuuksuunnitelmassa (2014) ja huomioitu sen mukaisina tässä selvityksessä.

Tarkastelujaksolla valtatie 21 risteää useita moottorikelkkareittejä tai -uria. Tyypillisin risteämismuoto on tasoylitys, joka on toteutettu 16 kohdassa. Kahdessa kohdassa, Muonion taajamassa ja Kilpisjärven kylällä, moottorikelkoille on rakennettu turvalliset alikulkukäytävät valtatie alitse.

Valtatiellä 21 välillä Kolari-Kilpisjärvi on yhteensä 56 levähdys- tai pysäköimisaluetta, joissa ei ole minkäänlaista varustelua. Kahdeksan palvelualueita ovat joko II-luokan L-alueita tai I-luokan P-alueita, muut ovat alinta luokkaa. Kuusi paremman luokan palvelualueita ovat välillä Kolari-Yli-Muonio. Levähdys- ja pysäköimismahdollisuuksia on erittäin vähän väleillä Muonio-Kaaresuvanto ja Pättikkä-Kilpisjärvi. Muutoin mahdollisuuksia lyhyeen virkistämiseen on hyvin saatavilla. Kaupallisia levähdyspisteitä (liikenneasemia) on tasaisin välein Kolarissa, Muoniossa, Kaaresuvannossa ja Kilpisjärvellä. Raskaan liikenteen taukopaikkaselvityksen mukaan potentiaalisia lakisääteisiä levähdystarpeita sijaitsee Kolarissa, Muoniossa, Palojoensuussa sekä suunnittelualueen ulkopuolella Pellossa. Vuonna 2015 on toteutettu lisäksi valtatie 21 varteen puolinopeita (latausaika 1-2h) sähköautojen latausasemia yhteensä viisi kappaletta, joissa on 10 latauspistettä. Latausasemat sijaitsevat Kilpisjärvellä, Kaaresuvannossa, Sonkamuotkassa, Muoniossa ja Kolarissa kaupallisten palveluiden tai majoitusliikkeiden yhteydessä.

Merkittävät kalastuspaikkoja sijaitsee Kihlängin ja Muonion välillä kolme kappaletta sekä Käsivarressa litton ja Muotkakan välillä seitsemän kappaletta. Kalastuspaikat sijaitsevat valtatie 21 välittömässä läheisyydessä lu- kuunottamatta Kangoskosken kalastuspaikkaa, joka sijaitsee linnuntietä noin 6 km etäisyydellä. Valtatie varren kalastuspaikoista kolmen kohdalla ei ole L- tai P-alueita ja ne ovat litton ja Peeran välillä olevat Karjalankosket, Lammaskoski, ja Saukkokoski.

Revontulentie on Interreg-rahoitteinen ja yhteispohjoismainen matkailutie. Se alkaa Torniossa ja seurailee Tornionjoeta ja valtatie 21 pitkin Kilpisjärvelle, josta se jatkaa Tromssaan. Toisen osan tiestä muodostaa vastaava reitti Tornionjoen toisella puolella Ruotsissa nimellä Norrskensvägen. Suomessa viralliset matkailutiet on merkitty yhtenäisillä, ruskeapohjaisilla kilvillä, joissa on teiden nimet ja matkailutien omat tunnukset. Matkailuteiden varsilta löytyy majoitusta, kulttuuria, ruokapaikkoja ja hienoja maisemia. Revontulentie on saanut matkailutiestatuksen vuonna 2001 ja sen tavoitteena on ollut parantaa alueiden yhteistyötä ja saada lisäarvoa alueen matkailulliselle markkinoinnille ja kehitystyölle. Revontulentien ei ole internetissä esittelysivustoa ja sen anti matkailun kehittämisen alustana on jäänyt melko vaiseen rooliin. Vuonna 2007 laaditussa Tiehallinnon selvityksessä todetaankin, että Revontulentien identiteetti ei näyttäyty tiellä kulkijalle kovin yhtenäisenä ja selkeänä.

Liikenneonnettomuudet

Valtatiellä 21 tapahtui vuosina 2005- 2014 yhteensä 121 poliisin tietoon tullutta onnettomuutta (ei sisällä eläinonnettomuuksia, jotka on käsitelty erikseen poro-onnettomuustietojen kanssa eikä hinausyrittäjältä saatuja tietoja raskaiden ajoneuvojen tieltä suistumisista). Tapahtuneista onnettomuuksista 60 % johti henkilövahinkoihin. Onnettomuustyypeistä yleisin oli yksittäisonnettomuus (53 %). Muut yleisimmät onnettomuustyyppit olivat kohtaamisonnettomuudet (10 %) ja muut onnettomuudet (8 %) sekä peräänajo-onnettomuudet ja risteämisonnettomuudet, joiden molempien osuus oli 7 %. Onnettomuuksista vain 2 % oli kevyen liikenteen onnettomuuksia. Onnettomuuk- sien määrä vaihtelee paljon vuosittain. Vähiten onnettomuuksia tapahtui vuonna 2011 (5 kpl) ja eniten vuonna 2007 (18 kpl). Keskimäärin tarkastelujaksolla tapahtuu 12 onnettomuutta vuodessa. Kartalle kohdistettuna eniten onnettomuuksia tapahtuu Kolarin ja Muonion välisellä osuudella. Onnettomuusluvuissa eivät ole mukana rekkojen tieltä suistumiset, koska suurin osa niistä ei vaadi poliisin paikalle tuloa

Taulukko 3: Liikenneonnettomuudet vuosina 2005-2014

Tiejakso	Kaikki onnettomuudet* / Hevat	Eläinonnettomuudet **	Hevaonnettomuustiheys onn./100 km/v	Hevaonn.aste onn./100 milj. ajon.km/v
Kolari - Muonio	54 / 41	315	10,9	38,4
Muonio - Palojensuu	28 / 4	485	1,6	5,7
Palojoensuu - Kaaresuvanto	15 / 10	62	5,2	26,8
Kaaresuvanto - Kilpisjärvi	24 / 17	121	2,9	20,9
Yhteensä	121 / 72	983		
Vertailuluku: Suomen valtatiet, keskiarvo			32,7	15,0
Vertailuluku: Lapin valtatiet, keskiarvo			10,8	16,4

*ei sisällä eläinonnettomuuksia

**sisältää tierekisterin eläinonnettomuudet ja Paikkatieto Online –rekisterin poro-onnettomuudet

Heva = henkilövahinkoon johtanut onnettomuus

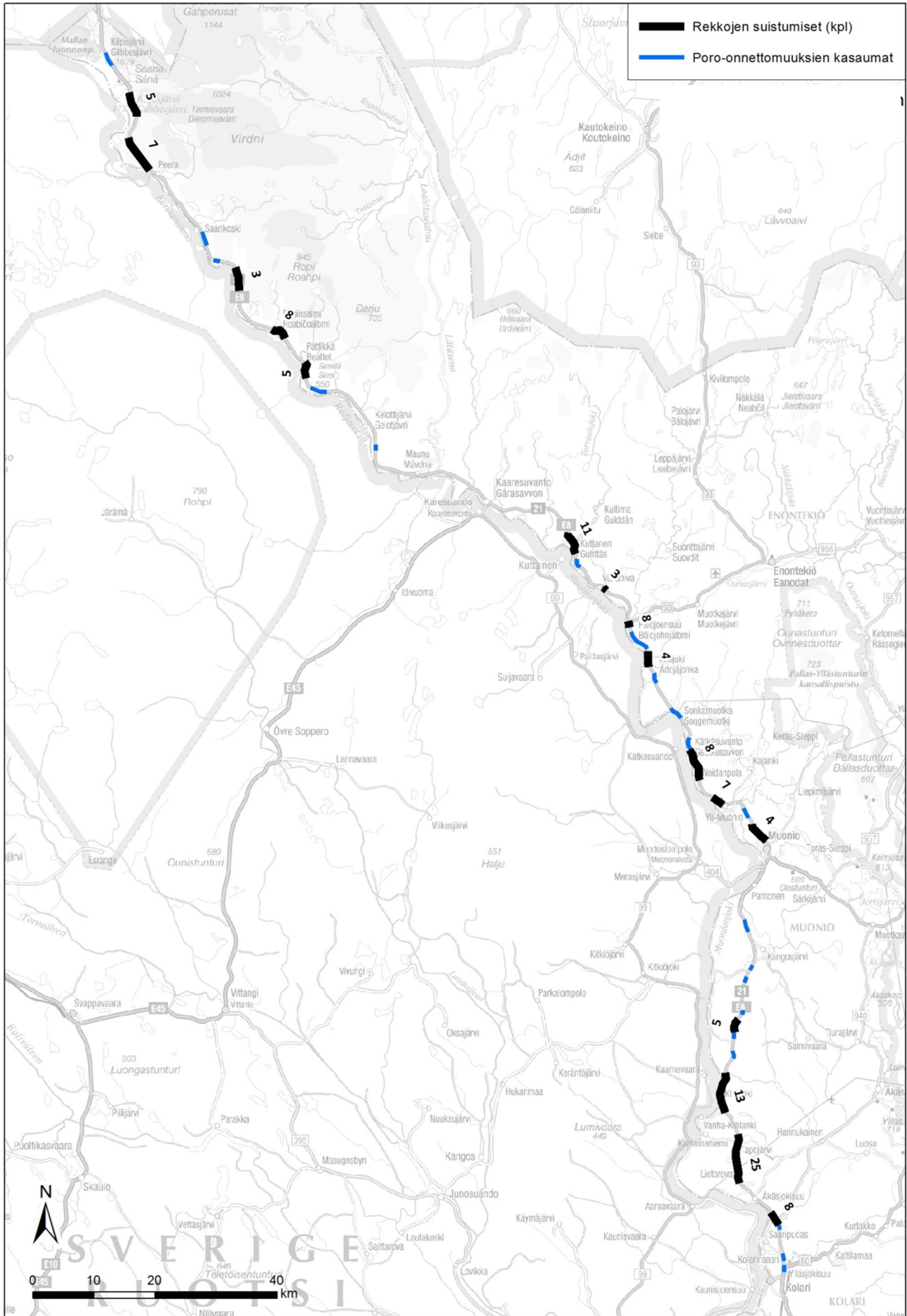
Värit: vihreä = hyvä tilanne keltainen = tilanne vertailukeskiarvoa hieman huonompi punainen = huono

Tarkastelujakson henkilövahinko-onnettomuusaste - suhdeluku, joka kuvaa onnettomuuksien määrää 100 miljoonaa ajokilometriä kohden vuodessa - on varsin korkea ja ylittää valtakunnallisen ja Lapin valtateiden keskiarvon selvästi. Henkilövahinko-onnettomuustiheys, joka kuvaa onnettomuuksien määrää 100 kilometriä kohti vuodessa, on puolestaan valtatiellä 21 pienempi, koska liikennemäärä tarkastelujaksolla on paljon vertailuteitä pienempi.

Poro-onnettomuuksia koko tarkasteluosuudella on tapahtunut 972 kappaletta, joista Kolari-Muonio –välille sijoittui 311, Muonio – Palojokisuu –välille 479, Kaaresuvanto – Kilpisjärvi -välille 120 ja Palojoensuu – Kaaresuvanto – välille 62 onnettomuutta. Poro-onnettomuudet eivät näy poliisin tietoon tulleissa onnettomuuksissa ellei onnettomuudessa ole loukkaantunut tai kuollut ketään.

Rekkojen tieltä suistumisista valtaosa (> 90 %) ei johda henkilövahinkoihin eikä suuriin aineellisiin vahinkoihin ja hoituu ilman poliisin paikkaa tuloa, joten tieto ei rekisteröidy mihinkään onnettomuustilastoihin. Hinausyhtiöiltä saatu suistumisonnettomuusaineisto oli kattava, sillä tiedoissa olivat mukana kaikki suomalaisten ja myös norjalaisten hinaamat tieltä suistuneet rekat. Saadun aineiston mukaan talvikaudella 2014-2015 tieltä suistui tarkastelujaksolla Kolarista Kilpisjärvelle yhteensä 142 rekkaa. Luku on todella suuri ja kun tieto yhdistetään tierekisterin onnettomuusmääriin, valtatien onnettomuuksien suhdeluvut esimerkiksi onnettomuustiheyden suhteen muuttuvat radikaalisti.

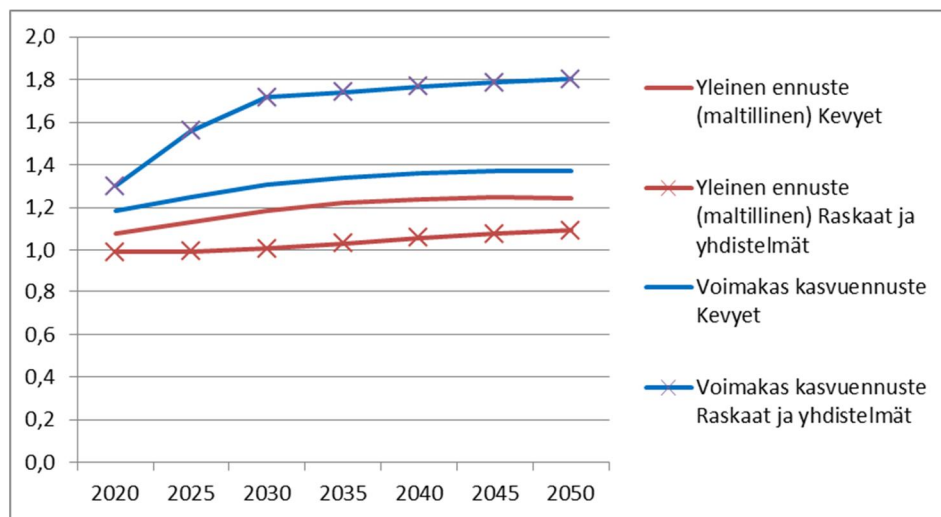




Kuva 7: Valtatiellä 21 tapahtui talvella 2014-2015 raskaiden ajoneuvojen tai ajoneuvoyhdistelmien tieltä suistumista 142 kpl (lähde: alueen hinausyrittäjät). Kuvaan on merkitty suistumiskasaumat ja pahimmat poro-onnettomuusjaksot.

Liikenne-ennuste

Liikenne-ennuste henkilö- ja tavaraliikenteelle vuodelle 2050 laadittiin käyttäen lähtökohtana IVAR-laskenta-ohjelmistoon sisältyviä valtakunnallisia henkilöautoliikenteen ja raskaan liikenteen kehitysennusteita. Liikenne-ennusteiden lähtökohtana on ollut Tilastokeskuksen yleinen väestöennuste. Ennustetta tarkennettiin arvioiden mm. kalateollisuuden ja muiden vireillä olevien Barentsin alueen teollisuusinvestointien kuljetusten sekä matkailualan kasvun vaikutuksia liikennemääriin. Matkailuliikenteen kehitystä, suuntautumista ja vaihtelua arvioitaessa käytettiin lähtötietona Lapin liiton sekä alueen matkailupalvelujen ja -yrittäjien kehittymisarvioita, Kauppakamarin sekä Tullin tilastoja.



Kuva 8: Käytettyjen liikenne-ennusteiden (maltillinen ja voimakas) kasvukertoimet valtatiellä 21

Henkilöautoliikenteen kasvun ennustetaan olevan kohtuullisen maltillista. Voimakkaassa ennusteessa henkilöautoliikenteen odotetaan kasvavan tasaisesti 10 % enemmän kuin yleisessä Liikenneviraston ennusteessa. Raskaan liikenteen määrän odotetaan voimakkaassa ennusteessa kasvavan seuraavan 15 vuoden aikana rajusti nykyiseen nähden, minkä jälkeen kasvun odotetaan tasaantuvan teollisuuden investointien ja rakentamisen kasvun taituttua. Nykyinen keskimääräinen liikennemäärä 350-1500 ajon./vrk kasvaisi vuoteen 2050 mennessä maltillisen kasvuennusteen mukaan suuruusluokkaan 430-1 850 ajon./vrk ja voimakkaan kasvuennusteen mukaan 500-2 200 ajon./vrk.



4. MAANKÄYTTÖ JA YMPÄRISTÖ

4.1 Maankäyttö

Valtatien 21 alueella on voimassa Tunturi-Lapin maakuntakaava, joka on saanut lainvoiman 16.5.2012. Maakuntakaavassa valtatie 21 eli Revontulentie on nostettu esille erityisenä valtakunnallisesti ja kansainvälisesti tärkeänä liikennekäytävänä, jonka varren maankäytön suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen, liikenteen ja matkailun palveluihin, liikennemuotojen laatuun sekä luonnon-, maiseman- ja kulttuuriympäristöarvoihin. Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon korkealuokkaisen maantien sekä energia- ja tietoliikennejohtojen tilavaraukset ja rajoitukset ympäröivälle maankäytölle. Väli Palojoensuu-Kilpisjärvi on maakuntakaavassa merkitty merkittävästi parannettavana tieyhteytenä.

Valtatien 21 varrelle sijoittuu neljä asemakaava-aluetta, jotka sijaitsevat Kolarin keskustassa, Kalkkikankaalla, Muonion keskustassa ja Kilpisjärvellä. Kaaresuvannon taajamassa ei ole asemakaavaa. Valtatie 21 sisältyy voimassa olevaan yleiskaava-alueeseen Tornio-Muonionjoen osayleiskaavassa (hyväksytty 24.6.2013) Kolarin keskustaan ja Äkäsjokisuun kohdalla. Muoniossa ja Enontekiöllä ei ole voimassa olevaa yleiskaavaa valtatie 21 vaikutusalueella.

Valtatien 21 vaikutusalueella yleiskaavoitus on käynnissä Kilpisjärvellä Peeran ja Kilpisjärven retkeilykeskuksen välistä aluetta koskien. Yleiskaavasta on ollut kaavaluonnos nähtävillä syyskuussa 2012. Kilpisjärvellä on vireillä asemakaavamuutos loma-asutuksen laajentamiseksi valtatie 21 läheisyydessä. Enontekiön kunnassa on lisäksi laadittu koko kuntaa koskeva tuulivoimarakentamista ohjaava yleiskaava.

4.2 Luonnonympäristö

Valtatie 21 sijoittuu kolmelle metsäkasvillisuusvyöhykkeelle, joten luonnonympäristön ominaisuudet muuttuvat voimakkaasti etelä-pohjois-suunnassa. Eteläisin osuus kuuluu Pohjois-boreaalisen vyöhykkeen Peräpohjolaan (Kolari kk - Muonio kk) ja Metsälappiin (Muonio kk - Kuttanen). Pohjoisin osuus sijoittuu Tunturilapin metsäkasvillisuusvyöhykkeelle, joka sijaitsee kylmällä kasvillisuusvyöhykkeellä, arktisalpiinisella alueella. Metsät ovat valtaosin havumetsiä Enontekiön Hetan korkeudelle saakka. Metsälapin valtapuuna on pääosin mänty, osittain myös koivu. Kuusiraja sijoittuu Enontekiön kunnan rajalle ja mäntyraja Kaaresuvannon kohdalle. Sen pohjoispuolella Käsivarressa näkyvät vallitsevat harvapuustoiset alueet, tunturikoivikot ja tunturipaljakat. Käsivarren alueen ilmasto ja kallioperä poikkeaa muusta Pohjois-Lapista. Ns. ylätunturit kuuluvat ainoana alueena Suomessa Kölin vuoristoon.

Valtatien ympäristössä on pohjoiselle Lapille tyypillisesti aapasuita. Aapasuit ovat yleensä laaja-alaisia ja niiden keskusta on reunoja alempana. Aapasuit ovat ohutturpeisiä ja runsasvetisiä, joiden turve on pääosin saraturvetta. Tunturi-Lapissa valtatie 21 läheisyydessä on useita aapasuita. Tunturilapin palsasuit ovat aapasoiden paikallisia muunnoksia. Niille ovat tyypillisiä korkeat turvekummut eli palsat, joiden jääsydän säilyy sulamatta yli kesän.

Luonnonsuojelualueet

Valtatien 21 suunnittelualueella kuten Tunturi-Lapissa yleensäkin on runsaasti luontoarvoja ja laaja-alaisia luonnonsuojelualueita. Tunturi-Lapissa suojelualueita on yhteensä 38 % seutukunnan pinta-alasta. Laajimmat suojelualueet koostuvat erämaa-alueista sekä luonnonpuistoista. Alueella on myös paljon soidensuojelualueita. Tunturi-Lapin maakuntakaavassa osoitetut suojelualueet noudattavat valtakunnallisten kohteiden rajoja. Natura 2000 -verkostoon sisällytetyt kohteet ja luonnonsuojelualueet painottuvat erityisesti suunnittelualueen pohjoisosaan. Käsivarressa Suomen kansallisesti tärkeät lintualueet (IBA) ulottuvat myös valtatie 21 varteen. Tässä toimenpideselvityksessä luonnonympäristön nykytilanteen kuvaus on suhteutettu valtatie 21 kehittämisen toimenpiteiden sijaintiin ja kokoon.

Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti suojelualueet suunnittelualueella ovat seuraavat:

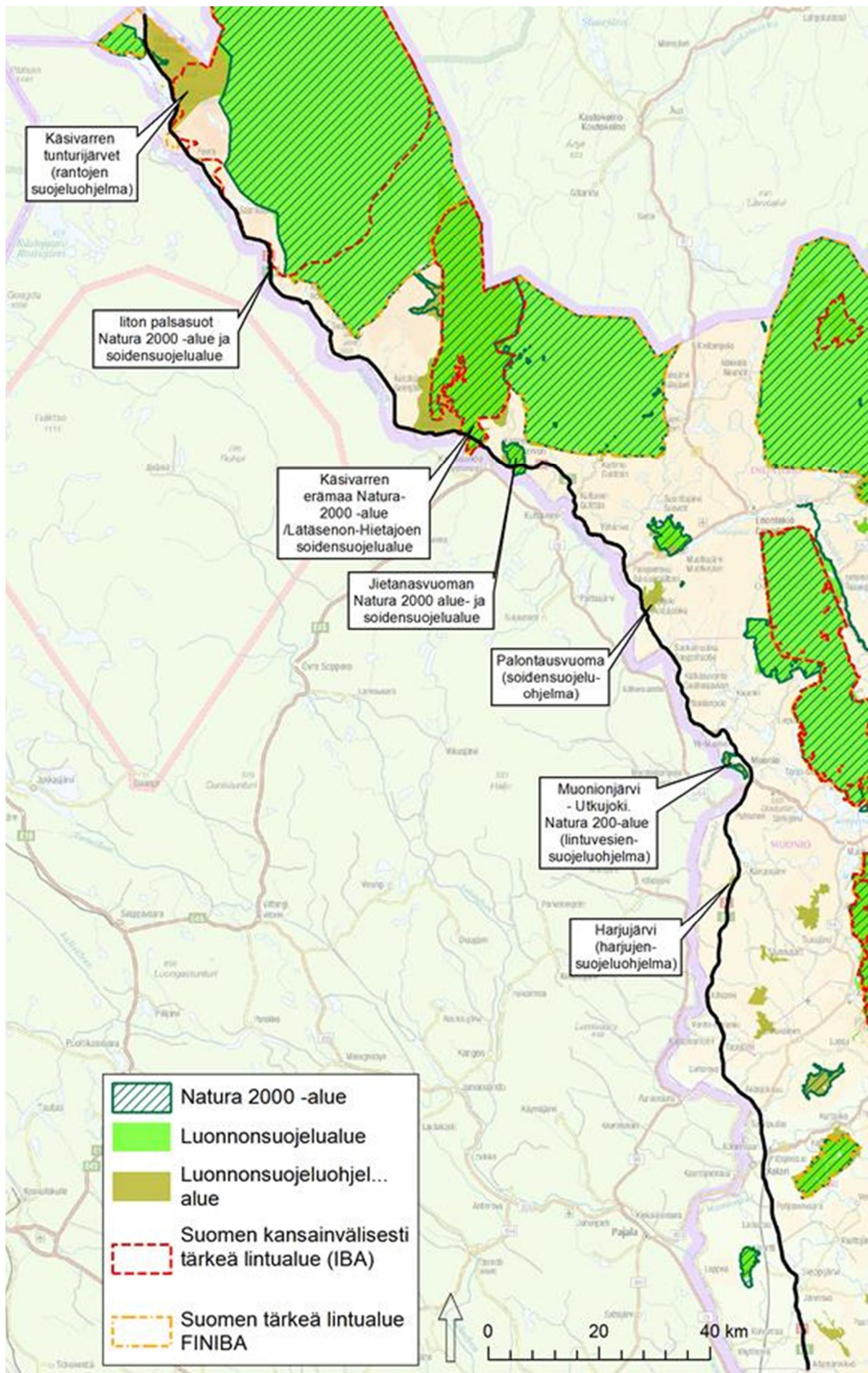
- Harjijärven harjijensuojeluohjelman kohde: Valtatie sivuaa aluetta vähäisesti lähimmillään noin 30 metrin etäisyydellä.
- Muonionjärvi-Utkujoen Natura 2000 -alue ja lintuvesiensuojeluohjelman kohde: Alue sijoittuu lähimmillään noin 300 metrin etäisyydelle valtatiestä. Alue on merkittävä kahlaajien ja vesilintujen pesimäalue.
- Palontausvuoman soidensuojeluohjelman kohde: Valtatie sivuaa aluetta noin 300 metrin matkalla. Kohde edustaa Metsä-Lapin aapasuovyöhykkeeseen kuuluvaa läntisen vaihtumisyöhykkeen suota.
- Jietanasvuoman Natura 2000 -alue ja soidensuojelualue: Valtatie ylittää alueen noin kolmen kilometrin matkalla Kaaresuvannon kylän eteläpuolella. Alue on suureksi osaksi aapasuota, lisäksi alueella esiintyy myös palsasoita ja lettoja. Alue on merkittävä linnuston pesimäalue. Alue on perustettu luonnonsuojelulain nojalla soidensuojelualueeksi. Jietanasvuoma kuuluu soidensuojelun perusohjelmaan, jonka rajausta on valtatie suuntaisesti laajempi.
- Käsivarren erämaa Natura 2000 -alue /Lätäsenon-Hietajoen soidensuojelualue: Valtatie ylittää noin neljän kilometrin matkalla soidensuojelualueen, joka on osa laaja-alaista Natura 2000 -aluetta. Soidensuojeluohjelman ja maakuntakaavan merkintä ulottuu valtatie suunnassa laajemmalle. Lätäseno-Hietajoen alue on monien suo- ja vesikasvien pohjoisimpia esiintymispaikkoja Suomessa ja kuuluu kansainvälisesti merkittäviin Ramsar-kosteikoihin. Maantien varrella Hietajoen ja Markkinan välillä on maisemallisesti komea palsasuokompleksi. Se on karuhko suo, jolla on erittäin hyvin kehittynyt morfologia. Laajan Käsivarren Natura 2000 -alueen suojelutavoitteena on erämaaluonteen säilyttäminen sekä saamelaiskulttuurin ja luontaiselinkeinojen turvaaminen. Tällä alueella tavataan useita harvinaisia tunturikasveja.
- Iton palsasuot Natura 2000 -alue ja soidensuojelualue: Valtatie sivuaa aluetta noin 2,2 kilometrin matkalla. Alue on perustettu luonnonsuojelulain nojalla soidensuojelualueeksi. Edustavan palsasuon palsoista monet ovat yli 5 metriä korkeita. Iton palsasuot kuuluvat soidensuojelun perusohjelmaan ja on tärkeä opetus- ja tutkimuskohde.
- Käsivarren tunturijärvet (rantojensuojeluohjelma): Valtatie sivuaa järvi-aluetta toimenpiteiden osuudella melkein 9 kilometrin matkalla.
- Tornionjoen-Muonionjoen vesistöalue kuuluu laaja-alaisesti rajattuun Natura-alueeseen (ei kartalla). Pääasiallisena toteutuskeinona on Ruotsin ja Suomen välinen rajajokisopimus. Niiltä osin kun rajajokisopimuksessa ei ole erityisiä määräyksiä, noudatetaan vesilain säännöksiä. Natura-alueen suojeluperusteena on luontotyyppi Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit ja luontodirektiivin liitteen II lajeista saukko.

Pinta- ja pohjavedet

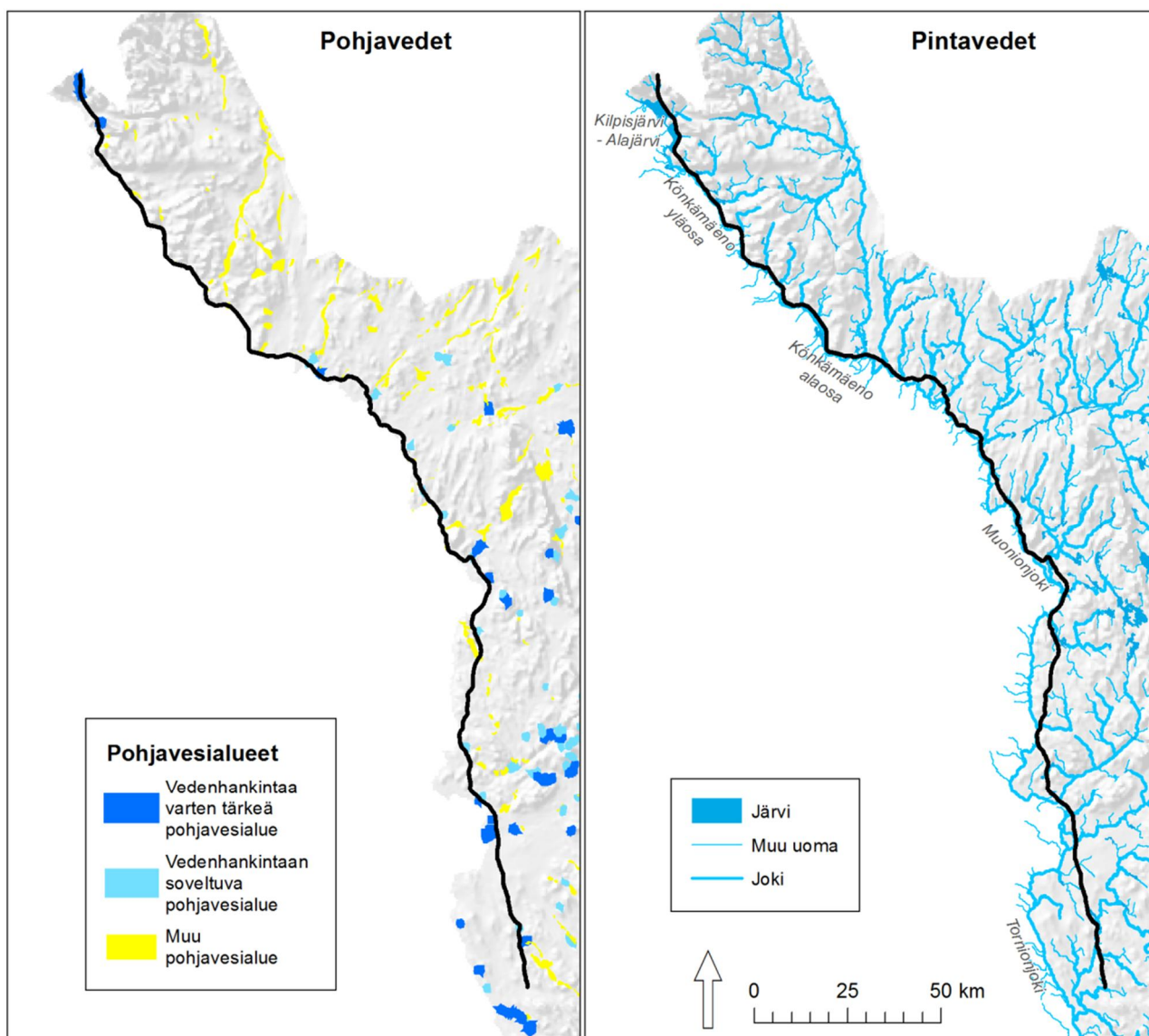
Selvitysalueen keskeisin pintavesi on Muonionjoki-Köngämäeno. Koko vesistöalue on Natura 2000 -aluetta lukuun ottamatta kolmen laskujoen vesistöaluetta. Jokireitin ylin osa, Köngämäeno, saa alkunsa Kilpisjärvestä 473 m korkeudesta ja se laskee Käsivarren tunturiylänköä pitkin noin 90 km matkalla 142 m. Köngämäeno ja toinen latvahaara Lätäseno yhtyvät Kaaresuvannon yläpuolella Muonionjoeksi. Muonionjoen pituus on yhteensä 230 km ja putouskorkeutta tällä jaksolla on 205 metriä. Valtatie sivuaa jokea monissa kohdissa ja kulkee sen rinnalla pohjoisosassa. Valtatie ylittää 22 Muonionjokeen-Köngämäenon laskevaa sivujokea ja lukuisin pienempiä uomia. Valtatie sivuaa tai ylittää 11 järveä, joista huomattavin on pohjoisosan Kilpisjärvi.

Tunturi-Lapin alueella on runsaasti pohjavesivaroja. Merkittävimmät pohjavesivarat esiintyvät muinaisen jäätikön sulamisvaiheen aikana syntyneissä hiekka- ja sora muodostumissa. Valtatie 21 risteää pohjavesialueiden kanssa alueella seuraavasti:

- Pohjavedenhankinnan kannalta tärkeitä (I luokka) pohjavesialueita on 19 kilometrin matkalla (3 kpl)
- Vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita (II luokka) on 3,3 kilometrin matkalla (9 kpl)
- Muita pohjavesialueita (III luokka), joiden soveltuvuutta vedenhankintaan ei ole tutkittu, on 19 kilometrin matkalla (31 kpl).



Kuva 9: Arvokkaat luontokohteet



Kuva 10: Pinta- ja pohjavedet

Maisema ja kulttuuriperintö

Valtatie 21 sijoittuu kolmen maisemaseudun alueelle, joten maiseman luonne vaihtelee suuresti etelän ja pohjoisen välillä. Tunturi-Lapin suurmaiseman perusrungon muodostavat sen eteläosassa metsäiset vaarat, jotka muuttuvat pohjoiseen mennessä korkokuvaltaan vaihtelevammaksi ja yhä korkeammaksi tunturimaastoksi.

Kolarin pohjoisosat ja Muonio kuuluvat Länsi-Lapin tunturiseutuun. Seudun runko on jylhäpiirteinen Ounasselän tunturiketju. Tunturiketjun länsipuolisia maisemia luonnehtivat vaihtelevat, jyrkkäpiirteiset vaaramaat sekä valtakunnan rajalla kulkeva Muonionjoki. Valtatie 21 sijoittuu Muonionjokilaaksoon, joka muodostaa omaleimaisen alueen, jonka kulttuuria Muonionjoki eli Väylä yhdistää rajan molemmiin puolin. Joki on ikaikainen kulkuväylä, jota pitkin on kuljettu Perämereltä pohjoiseen. Joen tuntumassa on runsaasti muinaisjäännöksiä. Muonionjokivarsi sai vankan uudisasutuksen Ruotsin Länsipohjan suomalaisesta talonpoikaisväestöstä 1600- ja 1700-lukujen kuluessa. Pienet kylät ja yksittäisasumukset ovat keskittyneet jokien ja järvien rannoille. Maatalous painottuu karjatalouteen ja rantaniityt ovat olennainen osa jokilaakson maisemaa. Yli-Muonio on alueen pohjoisin viljelykylä, jonka pohjoispuolella jokimaisema muuttuu metsäiseksi. Jokilaakso rajautuu vaihtelevaan vaaramaastoon. Muoniossa Olostunturin paljas laki erottuu vaarojen keskeltä (Etelä- ja Keski-Lapin kulttuurimaisemat ja maisema nähtävyydet 2013).

Enontekiössä kaira-alueen tunturit muuttuvat korkokuvaltaan vuoristoisemmaksi kohti käsivartta mennessä samalla kun tunturikoivikot vaihtuvat avoimeksi paljakaksi. Könkämäenon-Muoniojoen jokilaakso muodostaa valtioiden välisen rajan. Jokilaakso on harvaan asuttua. Jokivarressa on säilynyt saamelaista kulttuuriperintöä eri aikakausilta, jotka yhdessä muodostavat monikerroksellisen kulttuuriympäristövyöhykkeen. Alueella on kolme saamelaiskylää, Ropinsalmi, Pättikkä ja Kaaresuvanto. Kiinteitä muinaisjäänneksiä on mm. Kuttasen, Kaaresuvannon ja Markkinan alueilla. Markkina on yksi huomattavimmista Lapin muinaisjäännekohteista.

Pohjoisin osio valtatiestä on Käsivarren suurtunturien aluetta, joka on luontoarvoiltaan ja geologialtaan ainutlaatuinen alue. Alue on myös tärkeää poronhoidon maisemaa. Kilpisjärven ylätunturit koostuvat Kilpisjärveä rajaavista maiseman ja luonnonpiirteiden kannalta merkittävistä tuntureista, joita ovat mm. Saana ja Malla. Alueen korkeudet ja korkeusvaihtelut ovat Suomen oloissa poikkeuksellisen suuret (Tunturi-Lapin maakuntakaavan maisemaselvitys 2007).

Arvokkaat kohteet

Valtatien tuntumassa on useita sekä valtakunnallisesti arvokkaita että maakunnallisesti arvokkaita maiseman ja kulttuuriperinnön kohteita. Suuri osa näistä kohteista on pieniä pistemäisiä kohteita, kuten rakennuksia miljöineen. Valtatien varressa on vain muutamia laajempia arvokkaampia alueita:

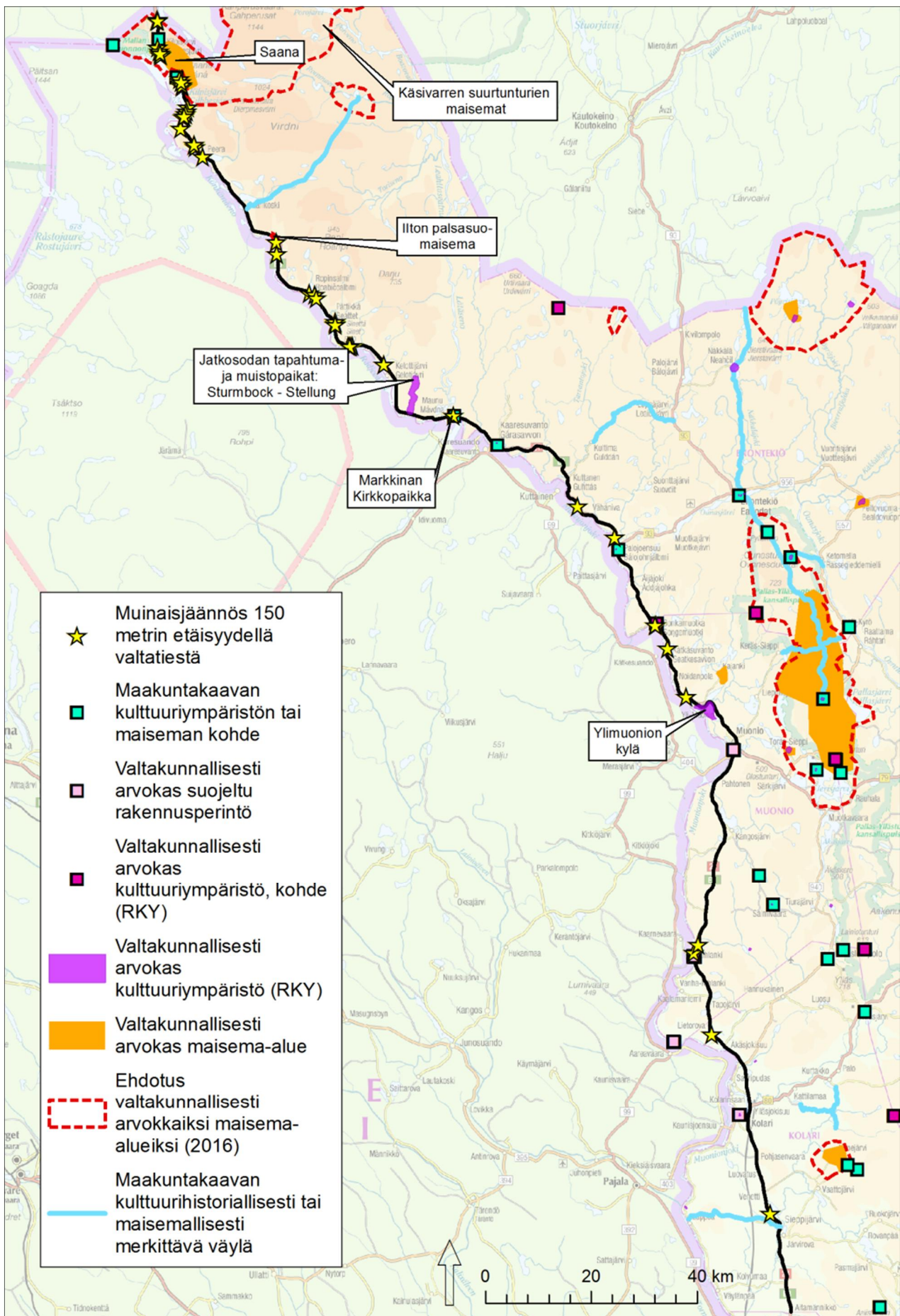
- **Ylimuonion kylä** on valtakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY). Valtatie kulkee läpi tämän nauhamaisen tienvarsikylän, joka Lapin pohjoisimpia maanviljelyskylä. Peräpohjalaiset pihapiirit avarassa Muonionjokivarren maisemassa ovat poikkeuksellisesti suureksi osaksi säästyneet Lapin sodan tuhoilta.
- **Enontekiön Lätäsenon saksalainen asema "Sturmbock-Stellung" eli Järämä** (Sturmbock-Stellung) on valtakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY), jota valtatie sivuaa. Kyseessä on saksalaisten rakentama, yhteensä 25 km pitkä linnoitusalue Käsivarren poikki vuodelta 1944.
- **Kilpisjärven Saana** on valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. Saana on yksi tunnetuimmista tuntureista ja suosittu matkakohde. Laeltaan tasaiselta, yli kilometrin korkeuteen kohoavalta Saanalta avautuvat mahtavat näkymät.

Valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventoinnin ehdotuksen (kuultavana 18.1.–19.2.2016) mukaisesti suunnittelualueelle esitetään kahta uutta maisema-aluetta:

- **Käsivarren Suurtunturien alue** on luonto- ja geologisilta arvoiltaan ainutlaatuinen alue koko Suomessa, joka sisältää saamelaiskulttuurin, rajankäynnin ja matkailun historiaa sekä sotahistoriaa. Maisema-alueen raja on laaja kattaen koko suurtunturialueen valtakunnan rajoja myöten. Valtatie 21 kulkee alueen läpi yli 15 kilometrin matkalla.
- **liton palsamaisema** on helposti saavutettava palsasuo ylijaraisessa maisemassa. Valtatie 21 kulkee alueen läpi.

Tunturi-Lapissa on runsaasti muinaismuistoja. Valtatieosuudella Kolari-Kilpisjärvi on yhteensä 53 muinaisjäännekohtetta 150 metrin etäisyydellä valtatiestä.





Kuva 11. Maiseman ja kulttuuriperinnön kohteet

5 PALVELUTASOTAVOITTEET JA -ANALYYSI

5.1 Palvelutasotavoitteet

Valtatien palvelutasotavoitteiksi pääkäyttäjryhmittäin kirjattiin seuraavaa:

- Asukkaat: valtatie 21 on turvallinen ja sujuva kulkuväylä ympäri vuoden, jossa matkaosuuksilla liikkuminen on sujuvaa ja nopeaa, taajamissa ajonopeudet ovat alhaiset ja tie on laadukkaasti talvikunnossapidetty.
- Kuljetukset: valtatie 21 on häiriötön ja turvallinen (kohtaamistilanteet, tiellä pysyminen), matka-aika on ennakoitavissa, tarjolla on mahdollisuus laadukkaisiin ja oikea-aikaisiin taukoihin ja liikenne-, sää-, keli-, vaara- ja häiriötilanteista viestitetään reaaliaikaisesti.
- Matkailu: valtatie 21 tunnetaan laadukkaana, ainutlaatuisena matkailutienä, Revontulentienä, jonka palvelutaso on monipuolistunut ja sitä on saatavilla ympäri vuoden, yhteys luontoon ja reiteille on helposti saavutettavissa ja hyvin opastettu, maisemat/näkymät ovat avarat ja taukopaikat ja palvelupisteet on toteutettu esteetiikan ja esteettömyyden ehdoilla.
- Porotalous: valtatiellä 21 porotalouden ja liikenteen ristiriitoja on vähennetty yhteistyötä tehden ja poro-onnettomuuksien määrä on oleellisesti vähentynyt.

5.2 Palvelutasoanalyysi

Palvelutasoanalyysissä arvioidaan ja verrataan valtatie nykyisiä olosuhteita ja ongelmia asetettuihin palvelutasotavoitteisiin.

- Asukkaille nykyinen valtatie ei ole turvallinen liikkua. Onnettomuuksia tapahtuu paljon, etenkin poro-onnettomuuksia. Kapealla tiellä jokainen kohtaaminen raskaan ajoneuvon kanssa koetaan vaaralliseksi, varsinkin talviolosuhteissa. Sujuvuus kärsii, kun raskaasta ajoneuvosta on vaikea päästä kapealla ja lunta pölyllyvällä tiellä ohi. Liikenneonnettomuus kuten raskaan liikenteen tieltä suistuminen katkaisee tien pitkäksi aikaa eikä korvaava reittiä välttämättä ole.
- Tasalaatuinen talvikunnossapito on haasteellista toteuttaa, kun etäisyydet ovat pitkät ja olosuhteet vaihtuvat nopeasti. Runsas lumisade ja kinostuminen aiheuttavat ongelmia. Asukkaat kokevat pitkämatkalaisten taajamanopeudet liian suuriksi eikä turvallisia ylityspaikkoja ole tarjolla.
- Kuljetuksille nykyinen tie on todella haasteellinen. Kapea ja huonokuntoinen tie on vaarallinen ja tieltä suistumisia tapahtuu paljon. Häiriöherkkyys on suuri ja pienenkin onnettomuuden tapahtuessa liikennöinti katkeaa ja aiheuttaa viivästymisiä tavaratoimituksissa. Ulkomaiset kuljettajat eivät usein tunne paikallisia ajo-olosuhteita eivätkä osaa ennakoida ja sopeuttaa vauhtiaan olosuhteisiin.
- Häiriöherkkyyttä lisää varareitin puuttuminen välillä Kaaresuvanto-Kilpisjärvi. Ollaan kaukana tavoitteista.
- Matkalijat eivät tunne valtatie Revontulentie –matkailutienä. Palvelut ovat rajalliset ja keskittyneet taajamiin ollen osin kausiluonteisia, Reittien varustelu ja opastus kaipaa kehittämistä. Taukopaikkoja ja pysäköintialueita ei ole tarpeeksi eikä niissä ole mitään palvelua tai informaatiota tarjolla. Veneenlaskupaikkojen läheisyydessä ei ole useinkaan pysäköintimahdollisuutta peräkärrylliselle ajoneuvolle. Tien varret ja näkymät maisemaan ovat paikoin umpeen kasvaneet.
- Porotalous kärsii liikenteen haitoista. Vuotuinen porohävikki liikenneonnettomuuksissa ja kustannus elinkeinonharjoittajalle ja yhteiskunnalle on suuri, toimenpiteet porojen pitämiseksi pois valtatieltä ja porojen näkyvyyden parantamiseksi ja poroista varoittamiseksi ovat olemattomat tai ainakin riittämättömät.

6 VALTATIENTÄ TAVOITETILA VUONNA 2045

Valtatien 21 roolin, tien jaksotuksen, käyttäjäryhmien ja -tarpeiden sekä palvelutasotarkastelun perusteella määriteltiin valtatie 21 tavoitetilalle vuodelle 2045. Tavoitetilalla kuvataan millainen valtatie 21 tulee olla olosuhteiltaan, liikennöitävyydeltään ja turvallisuudeltaan eri käyttäjäryhmien näkökulmasta tavoitevuoteen mennessä. Tavoitetilalla:

- Kotimaisen ja kansainvälisen liikenteen pääkulkuväylä seudulla, osa korkealuokkaista Eurooppatie-verkostoa
- Liikenne on sujuvaa ja liikkuminen turvallista kaikilla liikkumismuodoilla ja kaikkina vuodenaikoina.
- Tien leveys, geometria ja rakenne on kunnostettu, kohtaamistilanteet ovat turvallisia.
- Nopeusrajoituksina maaseudulla 100 km/h, lyhyitä 80 km/h jaksoja tarvittaessa, taajamat 50-60 km/h.
- Matka-ajat kohtuulliset ja hyvin ennakoitavissa. Olosuhteista ja häiriötilanteista tiedotetaan reaaliajassa.
- Pääliittymien järjestelyt taajamissa korkealaatuiset.
- Taajamaliikenteessä maltilliset ajonopeudet.
- Taajamissa kävelijät ja pyöräilijät huomioitu, turvalliset kulkureitit ja ylityspaikat.
- Tunnetaan Revontultientienä tarjoten laadukkaan matkailutie-elämyksen palveluineen matkailijoille.
- Maastoliikenneajoneuvojen (moottorikelkat, mönkijät) tien risteämiset turvallisia, tasossa tai eritasossa.
- Taukopaikkoja riittävästi, sijainti ja varustelutaso eri käyttäjäryhmät huomioiva, käytettävyyttä ympäri vuoden.
- Tieympäristön yleisilme kohentunut valtatie 21 varressa ja taukopaikoilla.
- Tien parannustoimenpiteet on tehty laadukkaasti herkkiä luonto- ja maisemakohteita ja -arvoja vaalien.

7 KEHITTÄMISTOIMENPITEET

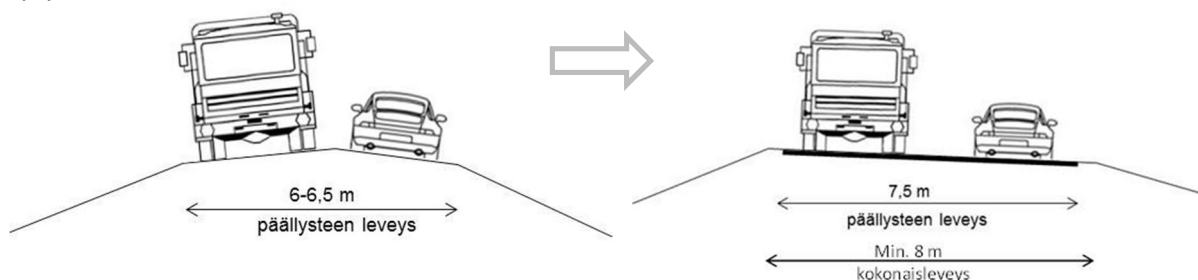
7.1 Valtatie 21 parantaminen

Tien leventäminen ja rakenteen parantaminen

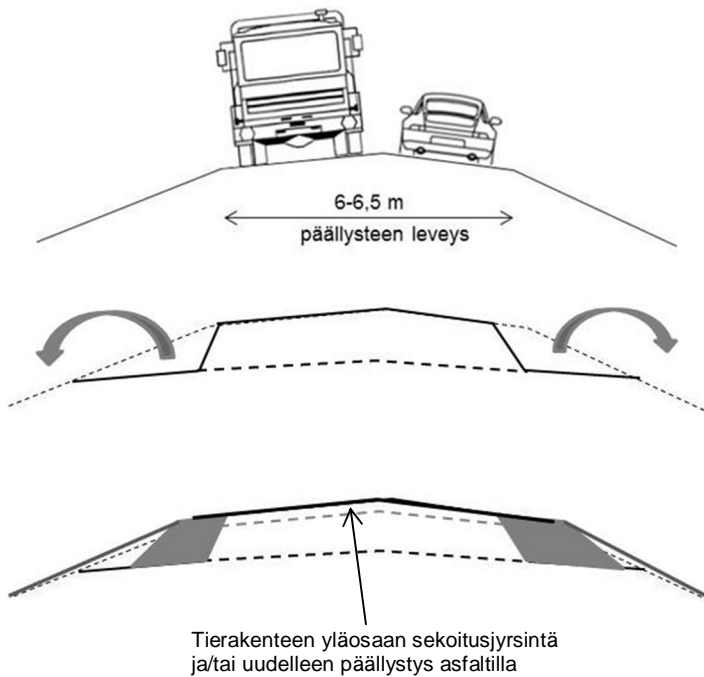
Valtatie 21 esitetään Kolarin ja Kilpisjärven välillä parannettavaksi suurelta osin nykyisellä paikallaan. Tie levennetään ja tien rakennetta vahvistetaan tai rakenne uusitaan käytännössä lähes koko matkalla aiemmin rakennettuja taajamakohtia lukuun ottamatta. Kokonaan uutta tietä tehdään Muotkatatka-Kilpisjärvi -välillä tien vaaka- ja pystygeometriaa parannettaessa uuteen paikkaan nykyisen tien viereen. Lisäksi tierakenne uusitaan kokonaan rakenteeltaan heikoimmilla osuuksilla, tien jyrkimpiä mutkia oikaistessa sekä mäennypylyitä madallettaessa ja notkelmia täytettäessä. Tien leventämisen ja rakenteen korjaamisen yhteydessä tien pinnan muoto korjataan eli ajoradan harjakohta palautetaan oikeaan kohtaan, sivukaltevuus muutetaan oikeaan kaltevuuteen ja reunapainumat korjataan. Myös piennar korjataan tai uusitaan. Ratkaisu parantaa ajettavuutta ja tien kuivatusta, kun sadevesi saadaan ohjattua pois tieltä. Kaarrelevityksiä käytetään jyrkimmissä mutkissa lisäämään kohtaamistilanteiden turvallisuutta. Kinostumista ehkäistään loiventamalla luiskia, jolloin ei muodostu kinostavaa taitetta.

Nykytilanne

Tavoitetilalla



Kuva 12: Periaatekuva, tien leventäminen ja tien muodon palauttaminen



Nykytilanne

1) Reunan aukaisu

2) Uudet rakennekerrokset
levitysosalle

Tien kunnan ja parantamistoimenpiteen mukaan valitaan menetelmäksi joko:

- Päällystys
- Sekoitusjyrsintä + päällystys
- Uudet rakennekerrokset + päällystys

Kuva 13: Periaatekuva, tien leventäminen ja tien rakenteen parantaminen

Tien pysty- ja vaakageometrian oikaisut

Valtatien 21 pysty- ja vaakageometria on Kolarin ja Muonion välillä hyvä eikä pysty- ja vaakasuuntaisia korjauksia juuri tarvita. Tie parannetaan nykyistä geometriaa myötäillen nykyiselle paikalleen. Palojoensuusta pohjoiseen päin tiehen tarvitsee tehdä myös geometrisiä korjauksia tien leventämisen ja rakenteen parantamisen lisäksi. Merkittävimmät mutkien sekä mäennyyppylöiden oikaisut ja notkelmien täytöt tehdään nykyistä tielinjaa pääosin myötäillen seuraavilla kohdilla:

- Palojoensuun pohjoispuolella oikaistaan ns. Kuttasen mutkat, pituutta parannuskohteella on lähes 20 km
- Pättikän, Ropinsalmen ja Saarikosken kohdilla Peeraan saakka parannetaan tiegeometriaa n. 40 km matkalla
- Maunu-Pättikkä –välillä tehdään pieniä geometrian korjauksia yhteensä 20 km:n matkalla
- Peera-Kilpisjärvi -välillä tie rakennetaan kokonaan uudelleen n. 15 km:n matkalla. Ratkaisu noudattaa pääosin aiempaa tiesuunnitelmaa, jossa tien vaaka- ja pystygeometriaa parannetaan nykyisen tien lähituntumassa.
- Myös kinostumisen ehkäisemiseksi nostetaan muutamilla paikoilla valtatie tasausta.



Kuva 14: Havainnekuva tien parantamisen periaatteesta Kilpisjärven eteläpuolella. Pikkukuvassa nykyiset mutkat ja isossa kuvassa vastaavan tien parantamiskohteen esimerkkiteutus Norjan puolelta E8-valtatietä Kilpisjärven ja Skibotnin väliltä.

Sillat

Nykyiset sillat levennetään vähintään levennettävän valtatie vaatimaan hyötyleveyteen (> 8,5 m). Levennettäviä siltoja on 30 kappaletta. Siltarekisterin ominaisuus- ja kuntotietojen mukaan kaikki sillat ovat levennettävissä. Siltoihin joudutaan levityksen yhteydessä tekemään korjaustoimenpiteitä mm. sillan pintarakenteisiin. Hankkeen toteuttamiskustannuksissa on alustavalla tarkkuudella arvioitu korjaustarve siltakohtaisesti. Jatkosuunnittelussa siltojen kunto tarkistetaan ja laaditaan levennys- ja korjaussuunnitelmat.

Palsakohteet

Saarikosken ja Peeran tienoille sijoittuvien neljän tierakenteelle vakavia ongelmia aiheuttavan ikeroutaisen palsasuon kohdille tehdään perusteellinen parannustyö, jotta vuosittain uusiutuva ja kalliisti korjailtava routaongelma saadaan korjattua. Yhtenä vaihtoehtona palsasoiden ylityskohdilla on perustaa rakenne teräsbetonipaaluilla kalliioon ja rakentaa valtatie paaluhattujen ja siirtymälaattojen varaan. Kohteet ovat 100-300 metrin pituisia. Tavoitteena on varmistaa tierakenteen liikkumattomuus ja routimattomuus ja samalla tierakenteen painosta ja lämmönvaihtelusta johtuvat negatiiviset vaikutukset palsasuohon saadaan eliminoidua.

Toisena vaihtoehtona on kohteen rakentaminen huolella valituilla rakennekerroksilla ja laadukkailla eristeratkaisuilla varustettuna. Päälysteen lämpeneminen kesäaikaan ja lämmön siirtyminen ikeroutaa sulattamaan minimoidaan vaalealla erikoispäälysteellä ja/tai eristeratkaisuilla. Tavoitteena on pitää tien alle jäävä ikeroutainen palsasuo lämpötilaltaan mahdollisimman vakaana. Kunnossapidon keinoin asiaa voidaan myös avustaa pitämällä tie ongelmakohdilla alkutalvesta lumesta vapaana ja avoimena maaperän jäähtyessä. Tieluiskiin voidaan myös ajaa peitteeksi eristäviä luonnonmateriaaleja ehkäisemään suuria lämmönvaihteluja.

Toteutustapa ratkaistaan kohteiden jatkosuunnittelussa. Kohteissa tehdään tarvittavat maaperä- ja kalliotutkimukset sekä maastomittaukset. Tarkat lähtötiedot ohjaavat jatkosuunnittelua ja toteutustavan valintaa. Olosuhteista riippuen toteutustapa voi olla kohteittain erilainen esimerkiksi kalliooperätutkimusten perusteella. Toteutustavasta riippumatta kohteiden jatkosuunnittelu ja rakentaminen tulee olemaan melko kallista. Neljän palsakohdan laadukkaaseen suunnitteluun ja rakentamiseen on varattu kustannusarviossa 5 M€.

Taajamien pienet turvallisuustoimenpiteet

Taajamien pieninä turvallisuustoimenpiteinä esitetään toteutettavaksi Tunturi-Lapin liikenneturvallisuussuunnitelman mukaisia toimenpiteitä Muoniossa, Kaaresuvannossa ja Kilpisjärvellä. Toimenpiteinä ovat turvallisten tien ylityspaikkojen rakentaminen huolella valittuihin kohteisiin ja systemaattinen ajonopeuksien hillintä. Ylityspaikat varustetaan suojatiesaarekkeilla ja kulkureitit ylityspaikalle rakennetaan myös turvallisiksi riittävän pitkältä matkalta. Kohteet valaistaan hyvin. Lisäksi esitetään, että valtatie suunnassa kulkevia varoitetaan em. ylityspaikoista selkeästi näkyvin ennakkomerkein sekä varoitusvilkkupannoilla, jotka asennetaan ylityskohdan molemmiin puolin liikennemerkkipylväisiin. Varoituspannat aktivoituvat automaattisesti varoittamaan autoilijaa vilkuilla, kun ylityskohdasta lähestyy kulkija. Vilkku sammuu automaattisesti suojatieylityksen jälkeen. Nopeusrajoitus tullaan laskemaan tällaisilla kohdilla 40-50 km tunnissa. (Valokuvat laitevalmistajien aineistosta)



Taajamiin suositellaan asennettavaksi lähivuosina myös automaattinen nopeusvalvontajärjestelmä eli ns. peltipoliisit nykytekniikalla varustettuna, jossa kameran kuvat siirtyvät automaattisesti ja langattomasti sakotuskäsittelyyn. Muita turvallisuustoimenpiteitä tulee suunnitella yhteistyössä ao. kunnan kanssa. Keinoina ovat mm. pitkän matkan kulkijalle taajamaympäristöön saapumisesta viestivä tieympäristörakentaminen (kasvillisuus, kalusteet, valaistus) ja esimerkiksi taajamaporttien rakentaminen. Kunnan, Liikenneturvan ja poliisin kanssa voidaan toteuttaa myös erilaisia kampanjoita ja tiedotteita liikenneturvallisuuteen liittyen niin sosiaalisessa mediassa, radiossa, kylätapahumissa, kouluissa kuin tien varressakin.

Taukopaikat

Taukopaikkoja rakennetaan lisää ja nykyisiä kunnostetaan. Uusia tai merkittävästi kunnostettavia kohteita on toimenpidelistalla 5 kpl. Uudet taukopaikat rakennetaan paikoille, joista avautuu näkymä upeaan lähiluontoon tai kaukomaisemaan. Taukopaikat varustellaan esim. penkeillä, katoksilla ja jäteastioilla. Palojoensuun nykyiseen rekkakuskien suosimaan taukopaikkaan esitetään taukokalustuksen lisäksi rakennettavaksi automaatti-wc, joka siistii itse itsensä käytön jälkeen. Palojoensuussa parannetaan myös kantatien liittymää valtatielle muuttamalla sen tasausta ja parantamalla liittymän havaittavuutta ja ennakoitavuutta. Tällä ehkäistään liittymän yliajot, joita nykyään tapahtuu. Liittymäjärjestelyt muuttavat myös viereisen taukopaikan liittymäjärjestelyjä. Kaikkien taukopaikkojen lähiympäristöt siistitään ja raivataan. Taukopaikkojen opastukset uusitaan.

Ympäristön käsittely

Tieympäristö kohennetaan raivaamalla umpeen kasvaneita kohtia tien varressa ja avaamalla tiellä kulkijalle jokinäkymiä. Taukopaikkojen ympäristöt raivataan ja siistitään. Tieympäristöä käsitellään hienovaraisesti herkkää luontoa kunnioittaen ja arvokohteita säästären. Ympäristön huomioimisesta ja herkän luonnon käsittelytavoista on lisätietoja jäljempänä raportin kohdassa *Vaikutukset ympäristöön*.

Poro-onnettomuuksien vähentäminen

Poronhoidon ja liikenteen ristiriitoja pyritään vähentämään monin keinoin. Esitettävien toimien toteutuminen edellyttää avointa ja tiivistä yhteistyötä tieviranomaisten, kuntien, paliskuntien, Liikenneturvan, alueurakoitsijan ja teknologiayritysten kesken. Selvitystyön yhteydessä selvitettiin mm. mobiiliteknologian hyödyntämistä liikenneturvallisuuden ja sujuvuuden parantamiseksi. Koekäytössä testattua digitaalista porovaroitusjärjestelmää ollaan ottamassa käyttöön koko Lapin alueella. Porovaroitusjärjestelmä esitetään laajennettavaksi ensi tilassa Käsivarren alueelle. Järjestelmä varoittaa nimensä mukaisesti poroista tiellä. Poroja tiellä havaitessaan painetaan järjestelmän aktivointinappia kännykkäsovelluksessa, jolloin lähialueella oleviin kännyköihin ja ajoneuvojen navigointilaitteisiin saapuu varoitusviesti poroista. Varoitus on voimassa tietyn ajan ja varoittaa jonkin aikaa havainnon jälkeen. Järjestelmän piiriin toivotaan liittyvän mahdollisimman monen säännöllisesti tiellä liikkuvan paikallisen henkilön ja työmatkalaisen sekä alueurakoitsijan ja kaikkien valtatiellä säännöllisesti liikkuvien henkilö- ja tavarakuljetusyhtiöiden edustajien. Järjestelmä toimii sitä paremmin ja reaaliaikaisemmin mitä useampi aktiivikäyttäjä saadaan sen piiriin. (Valokuva: Varoporoa.fi)



Muina toimenpiteinä ehdotetaan yhteistyössä paliskuntien kanssa tutkittavaksi ja toteutettavaksi poroerotus- ja ruokintapaikkojen siirtäminen kauemmas valtatie varresta, jotta porot eivät niin helposti kerääntyisi suurina jouk-

koina vaeltelemaan valtatie varteen. Porojen varustamista heijastinpannalla suositellaan myös. Poroja ohjaavien kevyiden aitojen käyttöä tulee myös lisätä maastollisesti perusteltuihin kohtiin ehkäisemään porojen ohjautumista tiedossa oleviin onnettomuusherkkiin kohtiin valtatiellä. Poroille tarkoitettua alikulkukäytävää on myös suunniteltu pilotoitavaksi Muonion alueella, jossa porokolareja tapahtuu eniten. Asiasta on valmistunut äskettäin opinnäytetyö, jossa on selvitetty toteutuksen perusteet ja kustannukset ja pohdittu myös potentiaalista toteutuspaikkaa kohteelle. Myös tieympäristönhoitotoimenpiteissä esitetyt tien varren kasvillisuusraivaukset edistävät osaltaan tielle tulossa olevien porojen ja hirvien havaitsemista ajoissa. Lisäksi ehdotetaan, että vaarallisiksi tiedettyjä paikkoja voitaisiin tehostamerkitä jopa hieman dramaattisillakin autoilijan havahduttavilla tienvarsimainoksilla ja/tai radiokampanjalla.

7.2 Muut toimenpiteet

Valtatielle 21 esitettyjen toimenpiteiden toteutuminen vie nopeimmillaankin vielä vuosia. Tänä aikana kapeilla valtatiesuoksilla voidaan ottaa käyttöön olosuhteet ja ongelmatilanteet huomioivia uusia toimintatapoja, varusteita sekä nykYTEknologian ja digitaalisaation hyödyntämistä edellä mainitun porovaroitusjärjestelmän lisäksi myös muilla keinoin.

Reaaliaikainen viestintä

Jatkosuunnittelussa esitetään seuraavia mobiilitekniikkaan ja digitaalisaation mahdollistamaan tietojen keräämiseen, yhdistämiseen ja välittämiseen liittyviä ideoita ja aihioita pohdittavaksi ja edelleen kehitettäväksi:

- Häiriötilanteista tiedottaminen mobiilisti ja tien varteen asennettavilla näyttötauluilla, jotka viestivät liikennehäiriöstä ja sen kestosta ja ohjaavat vaihtoehtoiselle reitille, jos sellainen on tarjolla. Näyttötaulujen paikat voisivat olla Muoniossa, Palojoensuussa, Kaaresuvannossa ja Kilpisjärvellä.
- Reaaliaikainen sää- ja kelivaroitusjärjestelmä (liukkaus, lumisuus, kinostuminen, runsas sade, tuulisuus- ja myrskyvaroitukset, tulvatilanne) jne. kunnossapitoa ohjaamaan ja autoilijoita varoittamaan. Tietoa kerätään ja yhdistetään digitaalisesti säätilannekuvasta ja -ennusteista, kiinteistä sää- ja keliantureista, tiellä kulkevien autojen lähettämistä tiedoista ja kunnossapitäjän raportoimista toimenpiteistä. Informaatio jaetaan mobiili- ja navigointilaitteisiin.
- Kapealla tiellä kohtaavien raskaiden ajoneuvojen keskinäinen varoitusjärjestelmä. Järjestelmässä toisiaan lähestyvät rekat varoittavat mobiilisti kohtaamistilanteesta hieman etukäteen tarjoten kuljettajalle mahdollisuuden ennakoita ja hiljentää vauhtia. Samaan systeemiin voi yhdistää myös paikkatiedot tien varren palveluista, P-alueista ja niiden varustelutasosta ja esimerkiksi Vapaa – Varattu –tilanteesta, jolloin kuljettaja pystyy paremmin ennakoimaan tauon pitopaikan. Myös erityistä tarkkaavaisuutta vaativista kohdista tiellä tai paljon onnettomuuksia aiheuttaneista kohteista voi varoittaa ennakoon mobiilisti.

Kunnossapidon keinot

Kunnossapidollisina keinoina esitetään toteutettavaksi seuraavia toimenpiteitä:

- Valtatiellä 21 esitetään jatkossa käytettäväksi nykyistä pitempää ja fosforivärin ansiosta paremmin erottuvaa aurasviittatyyppeä. Viitat asennetaan nykyistä tiheämmin, jotta yksittäisen viitan katkeaminen ei aiheuta pitkää viittaväliä eikä viittojen välillä pääse tapahtumaan yliaurausta, joka kapealla tiellä kohdatessa on melko tyypillinen ongelma. Pitkät fosforiviitat ovat käytössä Norjan puolella ja kokemukset ovat hyviä.
- Kinostumista estetään nostamalla valtatie tasausta ja luiskia loiventamalla sekä lumiaitoja rakentamalla. Nykyisten lumiaitojen kunto on paikoin erittäin heikko. Lumiaidat kunnostetaan kinostumisen kannalta kriittisillä paikoilla, jossa tien tasauksen nosto ei ole mahdollinen. Uusia lumiaitoja rakennetaan yhteensä kolmen kilometrin matkalla. Tasauksen nostokohdat ja lumiaitojen rakentamis- ja kunnostuspaikat on huomioitu selvityksen kustannusarviossa ja yksilöity tarkemmin tausta-aineistossa.
- Luiskien ja näkemäalueiden sekä maisemallisesti korkealuokkaisten kohtien tiealueen kasvillisuus raivataan.
- Kunnossapitomenetelmien ja –kaluston edelleen kehittäminen. Menetelmiä tulee kehittää ja uusia tehokkaita ja ko. työhön paremmin sopivia laitteita tulee ottaa käyttöön. Alueurakoiden sopimuskäytäntöjä tulee kehit-

tää siten, että urakoitsijalla on erityinen intressi sovittujen vakioitehtävien lisäksi myös kehittää innovatiivisesti toimintaansa ja kalustoaan.

- Urakkarajoja ja urakan sisältöä tulee tarkastella kriittisesti koko sopimuskauden ajan ja tuoda niihin liittyviä uudistusehdotuksia esiin ja toteuttaa niitä seuraavassa sopimuksessa. Urakkarajoja säättämällä vaikutetaan työsaavutuksiin ja kunnossapitotoimien laatuun ja oikea-aikaisuuteen. Urakkasopimuksen bonusten ja sanktioiden tulee oikeassa suhteessa keskenään ja riittävän suuria, jotta ne ohjaavat urakoitsijaa lähtemään liikkeelle ajoissa ja kehittämään jatkuvasti toimintaa. Urakan sisäisiä työaluerajoja tulee tarkastella kriittisesti koko sopimuskauden ajan ja tarvittaessa muuttaa niitä, mikäli havaitaan, että aluejako ei toimi ja jokin alue jää hoitamatta ajoissa. Kunnossapitotoimenpiteiden ajoitusta ja menetelmävalintaa voidaan myös kehittää, kun tiedon ajantasaisuus paranee digitalisaation ja reaaliajassa toimivien avoimien tietolähteiden (esimerkiksi tiellä liikkuvien autojen lähettämä tieto kelistä) lisääntyessä ja siirtyessä sovelluskehittäjien kautta kunnossapitoalalle hyötykäyttöön.

Muita kehittämisajatuksia

Selvitystyön yhteydessä pidetyissä sidosryhmätyöpajoissa ja muissa tapaamisissa nostettiin usein esille seuraavia ratkaisuja ja toimenpiteitä, joiden toteuttamista pidettiin tärkeänä ja joiden nähtiin ratkaisevasti vaikuttavan tieturvallisuutta parantavasti. Toimenpiteet eivät ole hankekohtaisia ELY-keskuksen toteutuksesta riippuvaisia, vaan edellyttävät toteutuakseen laki- ja asetusmuutoksia ja osin myös kansainvälistä yhteistyötä. Selvitystyöhön kirjattiin seuraavia kehittämisajatuksia edelleen pohdittavaksi ja eteenpäin vietäväksi:

- Talvirengaspakko raskaille ajoneuvoille (Norjassa ja Ruotsissa on jo käytössä, milloin Suomessa?)
- Raskaiden ajoneuvojen kuljettajille arktisten olosuhteiden ajokoulutusta ja olosuhdetietoa. Tähän tulisi liittää myös jonkinlainen näyttötutkinto tms. suoritus, joka todistaa kuljettajalla olevan perusvalmiudet arktisiin olosuhteisiin.
- Tiemaksujärjestelmä, joka voitaisiin toteuttaa ensivaiheessa raskaille ajoneuvoille. Esimerkkitoiteutuksia ja kokemuksia löytyy esimerkiksi Norjasta. Mobiilitekniikkaa hyödyntämällä tiemaksujärjestelmän saadaan toimimaan joustavasti ja pitkälti automaattisoina. Tiemaksut voitaisiin korvamerkitä ja ohjata valtatie 21 ja muiden pohjoisten pääväylien kehittämiseen.



7.3 Kustannusarviot

Valtatien 21 parantamisen kustannuksista suurin osa, yli 90 %, muodostuu kapean ja heikkokuntoisen tien leven-
tämisestä ja rakenteen parantamisesta. Kun samalla usein korjataan myös tien vaaka- ja pystygeometriaa, toi-
menpide vastaa monin paikoin käytännössä uuden tien rakentamista. Rakentamisen laajuus ja toteutustapa näkyy
myös rakentamiskustannuksissa. Koko hankkeen arvioitu rakentamiskustannus on noin 165 milj. euroa (alv 0 %).

Taulukko 4: Parantamistoimenpiteet ja kustannusarvio, koko hanke

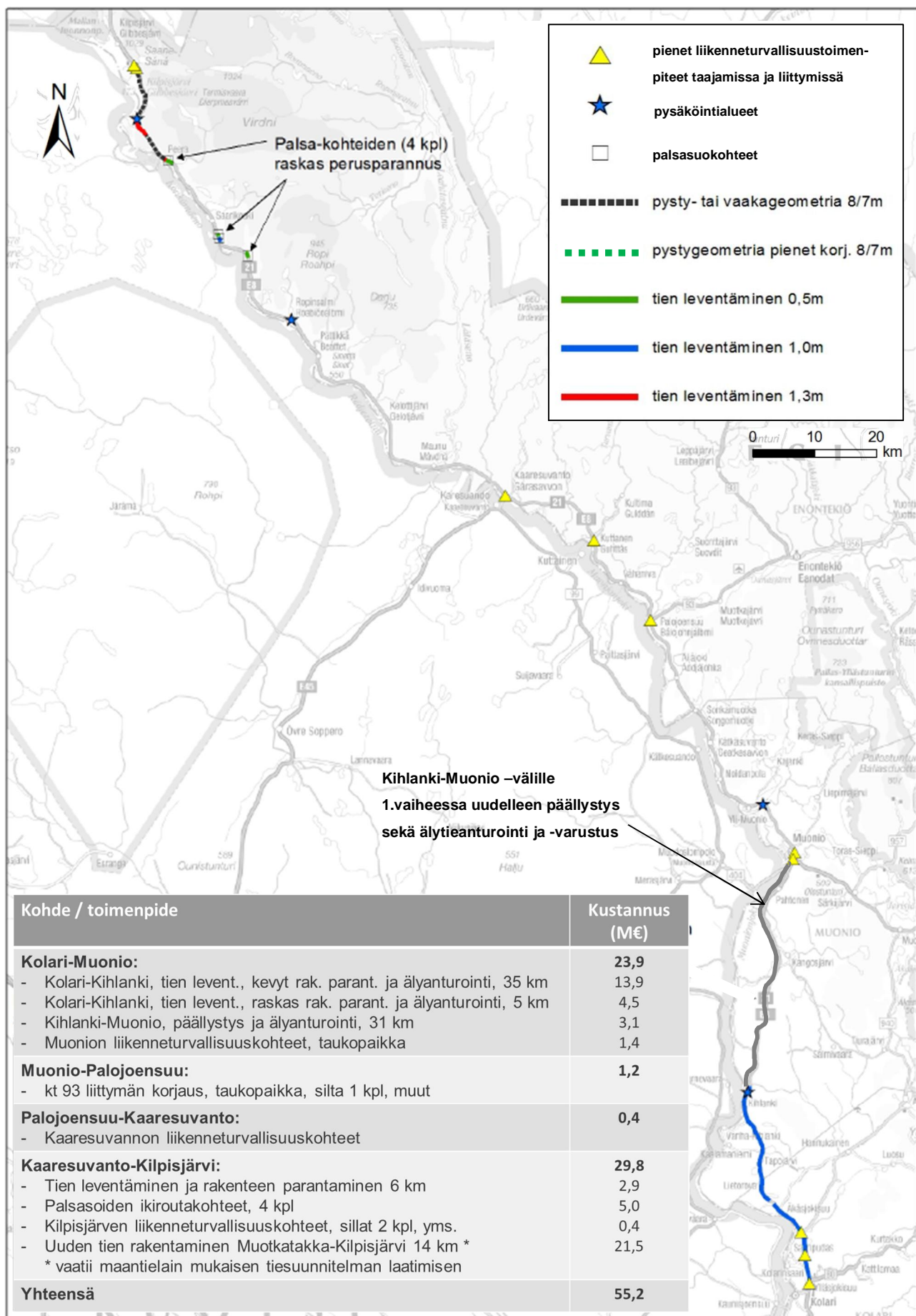
Toimenpide	Määrä	Kustannus (milj. €)
Tien leventtäminen ja raskas rakenteen parantaminen tai tien uudelleen rakentaminen	110 km	98,2
Tien leventtäminen ja kevyt rakenteen parantaminen	152 km	53,0
Siltojen leventtäminen	30 kpl	6,3
Palsasoiden ikiroutakohteet	4 kpl	5,0
Taajamien ja liittymien liikenneturvallisuustoimenpiteet	useita	2,0
Matkailija- ja rekkataukopaikat, mm. Palojoensuu	5 kpl	0,4
Lumiaitojen rakentaminen ja kunnostus	3 km	0,1
Yhteensä noin		165,0
MAKU 2000=100: 155,8 *Sisältää älyliikenteen varusteita ja laitteita Kolari-Muonio –välille, yhteensä 5,0 M€		

Hanke esitetään toteutettavaksi rahoitustilanteen mukaan jaksoittain tai jaksojen sisälle muodostettavina urakka-
kokonaisuuksina, jolloin saadaan aikaan mielekkään kokoisia, urakoitsijoita kiinnostavia ja hintatasoltaan kohtuulli-
sia hankeosia. Tällöin myös rakentamisen aikaiset haitat muulle liikenteelle jäävät paikallisiksi ja kohtuullisen ly-
hytaikaisiksi ja siten vähän häiriötä aiheuttaviksi.

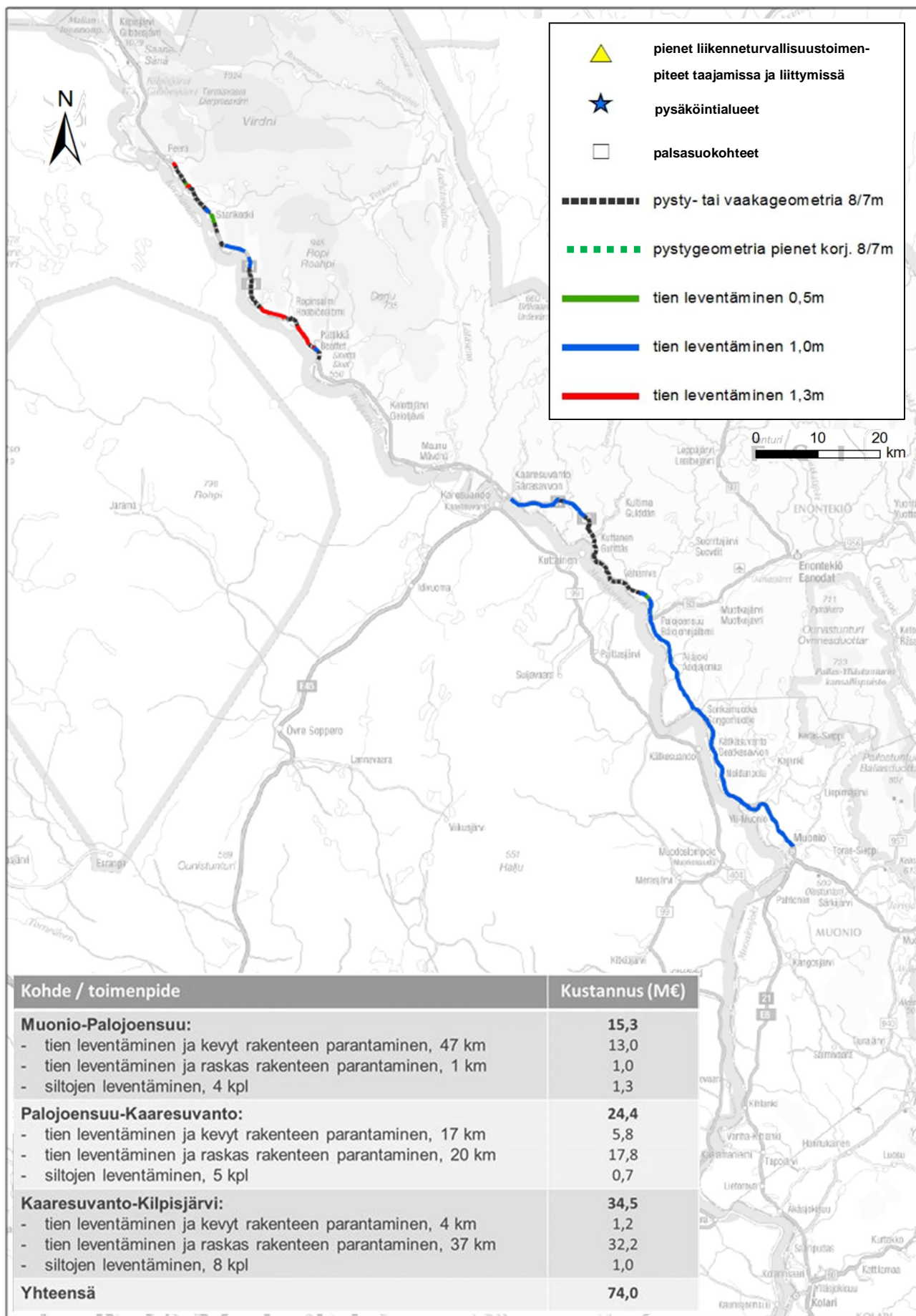
Urakkakokonaisuuksista muodostettiin kolme esimerkkikoria rahoituksen järjestämiseksi ja jatkosuunnittelun oh-
jelmoinnissa hyödynnettäväksi ja huomioitavaksi. Esitettyjä kokonaisuuksia voidaan joustavasti muuttaa rahoitusti-
lanteen mukaan. Oheisissa kuvissa esitetyt urakkakokonaisuudet on muodostettu liikenteellisiä, alueellisia ja to-
teutusteknisiä tavoitteita ja kiireellisyyšnäkökulmia painottaen. Esimerkkikorien kuvaukset ovat:

- Esimerkkikorin 1 toimenpiteet sisältyvät mahdolliseen valtatie 21 parantamisen aloitushankkeeseen. Korissa 1
pääpaino on tarkastelujakson vilkkaimmin liikennöidyn eteläisen Kolari-Muonio -osuuden parantamisessa se-
kä pohjoispään kiireellisimmäksi arvioituissa kohteissa Peerasta Kilpisjärvelle. Mukana ovat myös akuuttia
korjausta kaipaavat routavaurioiset palsasuokohteet sekä Muonion, Kaaresuvannon ja Kilpisjärven taajamien
pienet, mutta tarpeelliset liikenneturvallisuustoimenpiteet. Kustannusarvio on 55 M€.
- Esimerkkikorissa 2 pääpaino toimenpiteissä on osuuden Muonio-Kaaresuvanto ja Pättikkä-Peera -välille sijoit-
tuvissa tien ja siltojen levenntämisessä ja ongelmallisimpien vaaka- ja pystygeometriaosuuksien uudelleen
rakentamisessa. Kustannusarvio on 74 M€.
- Esimerkkikori 3 on hankekokonaisuus, jossa pääpaino toimenpiteissä on osuuden keskivälillä Kaaresuvannos-
ta Pättikkään sijoittuvissa tien levenntämisessä ja uudelleen rakentamisessa. Lisäksi eteläpäässä Kihlan-
gin ja Muonion välinen osuus alkaa olla uudelleen päällystysissä. Päällystystyön yhteydessä osuus kannat-
taa myös levenntää tavoiteleveyteen. Kustannusarvio on noin 36 M€.

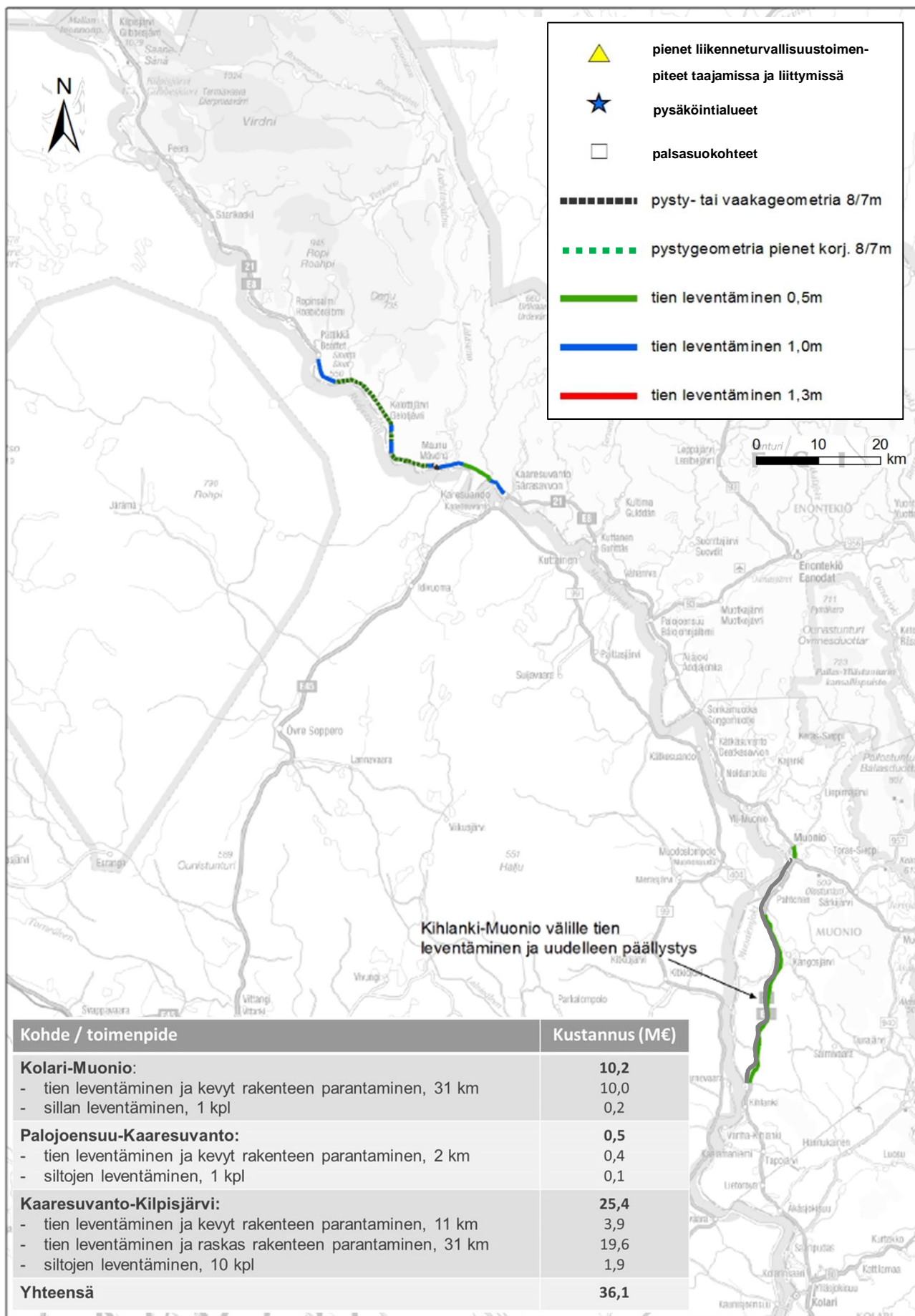
Esimerkkikorien toimenpiteet ja kustannukset on esitetty seuraavilla sivuilla kartta- ja taulukkokollaasina.



Kuva 15: Esimerkkikori 1, aloitushanke



Kuva 16: Esimerkkikori 2, jatkohanke



Kuva 17: Esimerkkikori 3, jatkohanke

8 VAIKUTUKSET JA VAIKUTTAVUUS

Kehittämistoimenpiteiden vaikutuksia ja vaikuttavuutta arvioitiin tavoitetilanteen toimenpiteiden osalta kahdella eri liikenne-ennusteella. Arviointi on tehty IVAR- ja TARVA-laskelmien sekä asiantuntija-analyysin avulla. Arvioinnissa käytettiin mittareina mm. henkilöautoliikenteen ja raskaan liikenteen matka-aikoja ja matkanopeuksia eri tieosuuksilla. Liikenneturvallisuusvaikutuksia arvioitiin henkilövahinko-onnettomuusvähenemänä. Valtatien tavoitetilanteen vaikutuksista maankäytölle laadittiin karkea asiantuntija-arvio. Ympäristövaikutuksista arvioitiin toimenpiteiden vaikutukset luonnonsuojelu- ja Natura 2000 –alueisiin, pinta- ja pohjavesien pilaantumisriskiin, maisemallisesti arvokkaisiin alueisiin ja kohtiin sekä ihmisiin (osana maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta). Rakentamiskustannuksista laadittiin arviot tarkoitukseen soveltuvien toimenpidekokonaisuuksien. Yhteiskuntataloudellisesta kannattavuudesta laadittiin arvio ensimmäisen toteuttamisvaiheen osalta. Toimenpiteiden vaikuttavuus arvioidaan asetettujen palvelutasotavoitteiden sekä hankkeen tavoitteiden toteutumisen kautta.

Liikenteelliset vaikutukset

Vuonna 2045 henkilöautoliikenteen matka-aika ilman tienparannustoimenpiteitä (pl. kunnossapito) on 3h 29 min. Ensimmäisen vaiheen toimenpiteillä matka-aika lyhenee 1,4 % ja tavoitetilanteessa kaikkien toimenpiteiden toteuttamisen jälkeen 4,8 %. Raskaan liikenteen matka-aika paranee tavoitetilanteessa noin 3 %. Liikenne-ennusteen kasvuvoimakkuudella ei ole vaikutusta ajoneuvoliikenteen matka-aikoihin, koska voimakkaassakin liikenteen kasvussa kokonaisliikennemäärät pysyvät valtatieksi vielä vähäisenä (500-2000 ajon/vrk).

Viime vuosina valtatiellä 21 on tapahtunut henkilövahinkoon johtavia onnettomuuksia keskimäärin 4,2 vuodessa. Tavoitetilanteen toimenpiteiden toteuttamisen jälkeen on odotettavissa laskennallisesti 0,55 henkilövahinkoon johtavien onnettomuuksien vuosittainen vähenemä, mutta vähenemä voi todellisuudessa olla hieman tätä suurempi tiejakson keskimääräistä valtatieä vaarallisemman lähtötalanteen vuoksi. Merkittävä onnettomuusmäärien muutos saadaan aikaan, kun rekkojen tieltä suistuminen saadaan tien parantamisen myötä oleellisesti vähenemään. Tieltä suistumisista ei ole yleensä aiheutunut henkilövahinkoja, mutta onnettomuus aiheuttaa korjauskustannuksia ajoneuvoille, tavaroiden tuhoutumista, tavaratoimitusten myöhästymistä sekä pitkäaikaisia ja vakavia liikenteen häiriöitä. Myös kävelijöiden ja pyöräilijöiden liikenneturvallisuus paranee taajamissa ja kylien kohdilla, mikä lisää asukkaiden turvallisuutta ja alueiden asuinviihtyvyyttä.

Toimenpiteiden keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat raskaan liikenteen kuljetusten toimintavarmuuden parantamiseen. Tien levenyttäminen, epätasaisuuksien korjaantuminen ja paikoitellen erittäin puutteellisen geometrian korjaaminen parantavat valtatie liikennöitävyysolosuhteet tasaiseksi ympärivuotiseksi ilmiöksi, jossa raskaiden ajoneuvojen kohtaamistilanteet pitkänä talviaikana eivät aiheuta enää korkean potentiaalin onnettomuusriskiä. Lisäksi palsasoiden ja ikiroutakohteiden yllätyksellisten epätasaisuuksien tuomat hidastavat ja onnettomuusherkät vaikutukset poistuvat.

Taukopaikkojen lisääminen ja raskaille ajoneuvoille tarkoitettujen taukopaikkojen varustelutason nostaminen lisäävät matkanteon jouhevuuksia ja vähentävät kiirehtimistä ja väsyneenä ajoa. Levähdysalueet palvelevat myös matkailu- ja vapaa-ajanliikennettä, joille tarjotaan esimerkiksi kalastuksen ja patikoinnin kannalta asianmukaisia pysäköintialueita. Asianmukaiset taukopaikat ja niiden opastaminen vähentävät pienten sivuteiden käyttöä ja vähentävät niiden käyttöön liittyviä onnettomuusriskejä.

Yhteenveto:

- Sujuvuus lisääntyy (kohtaamiset eivät hidasta ajoa, ennakoitava ja tasalaatuinen tie ja tieympäristö)
- Turvallisuus parantuu (kohtaamistilanteet eivät vaarallisia, tieltä suistumisia hyvin vähän)
- Kuljetusten toimitusvarmuus paranee
- Taukopaikat tarjoavat lepo- ja virkistytymishetken sekä parantavat matkailun asemaa ja matkailutie-statusta
- Ajonopeudet taajamissa nopeusrajoitusten mukaiset

Ympäristölliset vaikutukset

Maankäyttö ja ihmisten elinolot

- Taajamissa toimenpiteet tukevat maankäytön tavoitteita ja liikumistarpeita
- Liikenneyhteyksien parantuminen parantaa paikallisten asukkaiden elinoloja lyhentäen matka-aikaa mm. kuntakeskukseen ja muihin palveluihin
- Liikenneturvallisuuden parantuminen edesauttaa asukkaiden viihtyvyyttä valtatie estevaikutuksen pienentyessä
- Tien rakentaminen tapahtuu pääosin maaseutuosuuksilla ja nykyisen tien päällä
- Ei merkittäviä vaikutuksia ympäristön arvokohteisiin

Luonnonolot

Hankkeen vaikutukset luonnonoloihin ovat kokonaisuutena pieniä ja paikallisia, sillä valtatietä parannetaan nykyisellä paikallaan suhteellisin pienin toimenpitein. Luonnonolojen kannalta suurimmat vaikutukset kohdistuvat niihin kohtiin, joissa valtatie geometriaa parannetaan. Valtatie leventäminen muuttaa pienialaisesti ympäristöä nykyisen tien laidoilta.

Tärkeimpiä kohteita ovat suojelualueet valtatie läheisyydessä. Vakavat haitalliset vaikutukset suojelualueisiin voidaan todennäköisesti välttää suunnittelun keinoin. Vaikutukset suojelualueisiin täsmentyvät ja tarkentuvat jatko-suunnittelussa. Keskeisiä huomioita suojelualueisiin kohdistuvista vaikutuksista ovat seuraavat:

- **Muonionjärvi-Utkujoen Natura 2000 -alue ja lintuvesiensuojeluohjelman kohde:** Alue sijoittuu lähimmillään noin 300 metrin etäisyydelle valtatiestä, joten valtatie pienellä leventämisellä ei todennäköisesti ole vaikutusta alueen suojeluarvoihin eikä linnustoon.
- **Palontausvuoman soidensuojeluohjelman kohde.** Valtatie sivuaa aluetta noin 300 metrin matkalla. Valtatie pienellä leventämisellä ei ole todennäköisesti vaikutusta alueen suojeluarvoihin.
- **Jietanasvuoman Natura 2000 -alue ja soidensuojelualue:** Valtatie ylittää soidensuojelualueen noin 2,5 matkalla. Soidensuojelualueen kohdalla esitetään 1,0 metrin leventämistä. Mikäli tiealue levenee soidensuojelualueen rajauksen sisäpuolelle, toimenpiteet edellyttävät rauhoituspäätöksen muutosta. Toimenpiteet vaativat Natura-arvion tarvearviota, mutta alueen suojeluarvot eivät todennäköisesti heikenny.
- **Käsivarren erämaa Natura 2000 -alue /Lätäsenon-Hietajoen soidensuojelualue:** Valtatie ylittää noin 4,3 kilometrin matkalla soidensuojelualueen, joka on osa laaja-alaista Natura 2000 -aluetta. Soidensuojelualueen kohdalla esitetään 0,5 metrin leventämistä. Mikäli tiealue levenee soidensuojelualueen rajauksen sisäpuolelle, toimenpiteet edellyttävät rauhoituspäätöksen muutosta. Toimenpiteet vaativat Natura-arvion tarvearviota, mutta alueen suojeluarvot eivät todennäköisesti heikenny. Geometrian parantamista on suojeluohjelman kohdalla (rajaus ei sivua tietä), mutta haitalliset vaikutukset suoalueeseen pystytään todennäköisesti välttämään.
- **litoen palsasuo Natura 2000 -alue ja soidensuojelualue:** Valtatie sivuaa aluetta noin 2,2 kilometrin matkalla. Tällä kohdalla esitetään tien pystygeometrian parantamista. Mikäli tiealue laajenee soidensuojelualueen rajauksen sisäpuolelle, toimenpiteet edellyttävät rauhoituspäätöksen muutosta. Toimenpiteet vaativat erillistä Natura-arvion tarvearviota. Alueen suojeluarvot eivät todennäköisesti heikenny, kun vesienhallinnasta huolehditaan asianmukaisesti. Valumavesireittien säilymisestä tulee huolehtia.

Nykyinen tie ylittää useassa kohtaa palsasoita mm. Saarikosken ja Peeran välillä. Näiden kohdalla on tarkoitus tehdä raskas perusparannus tiehen. Yhtenä päävaihtoehtona on esitetty, että palsasoiden ylityskohdilla tie paalutettaisiin teräsbetonipaaluilla kovaan pohjaan saakka ja tie rakennettaisiin paaluhattujen ja siirtymälaitteiden varaan. Näillä toimenpiteillä varmistettaisiin mahdollisimman pienet vaikutukset palsasoihin.

Toimenpiteiden vaikutusarviota ja haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteitä tarkennetaan jatkosuunnittelussa. Jatkosuunnittelu edellyttää Natura-arvioinnin tarvearviota kaikkien Natura-kohteiden osalta, vaikka toimenpiteet olisivat pieniä. Nykyisen tiealueen leventyminen tai muuttuminen edellyttää lähtökohtaisesti maastossa tehtäviä luontoinventointeja, jotta luontoarvoista ja uhanalaisten lajien esiintymisestä saadaan riittävät tiedot.

Valtatien tuntumassa on runsaasti linnuston kannalta tärkeitä alueita. Tärkeiden pesimäalueiden kohdalla toimenpiteiden vaikutusarviota ja haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja tarkennetaan jatkossa.

Pohja- ja pintavedet

Raskaan liikenteen lisääntymisen myötä pohjaveden pilaantumiskasvu kasvaa, mutta toisaalta toimenpiteet parantavat liikenneturvallisuutta. Pohjavesien suojaustarvetta on tarkasteltava jatkosuunnittelussa erityisesti I-luokan pohjavesien osalta. On mahdollista, että myös muilla pohjavesialueilla on tulevaisuudessa merkitystä vedenoton kannalta.

Siltojen uusiminen tai leventäminen saattaa edellyttää vesilain mukaista vesilupaa. Erityisesti suojelualueiden kohdalla vesiluvan yhteydessä on tehtävä tarkempia selvityksiä toimenpiteen vaikutuksesta luontoarvoihin ja vesitalouteen. Nykyiset uomat tulisi lähtökohtaisesti säilyttää.

Maisema ja kulttuuriperintö

Hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön ovat kokonaisuutena vähäisiä, koska pääosin valtatietä parannetaan nykyisellä paikallaan suhteellisin pienin toimenpitein. Maiseman kannalta suurimmat vaikutukset kohdistuvat niihin kohtiin, joissa valtatien pysty- ja vaakageometriaa parannetaan. Pystygeometrian parantaminen aiheuttaa uusia maaston leikkauksia ja toisaalta pengerryksiä. Vaakageometrian parannuskohteissa siirrytään hieman sivuun nykyiseltä tielinjalta. Toimenpiteet ovat kokonaisuudessa kuitenkin hyvin pieniä eivätkä kaukomaisemassa aiheuta merkittäviä vaikutuksia. Lähimaisemassa ja tiemaisemassa toimenpiteet ovat havaittavissa, mutta haitalliset vaikutukset ovat todennäköisesti hyvin pieniä, erityisesti jos rakentaminen tehdään toimenpidealueen ympäristöä kunnioittaen.

Valtatien lähialueella on muinaisjäännöksiä, jotka tulee ottaa huomioon ja joihin saattaa kohdistua vaikutuksia. Geometrian parannuskohteista erityisesti Kaaresuvanto - Kilpisjärvi osuudella on lukuisia muinaisjäännöksiä valtatien välittömässä läheisyydessä. Muinaisjäännösten keskittymiä ovat Pätikän, Ropinsalmen, Mukkavaaran ja Kilpisjärven geometrian parannuskohteet. Kilpisjärven rannalla on viisi tunnettua esihistoriallista asuinpaikkaa kapealla vyöhykkeellä valtatien ja rannan välissä. Jatkosuunnittelussa on tehtävä mahdollisesti muinaisjäännösinventointia ja myös mahdollisia tunnettujen kohteiden tarkkuusinventointeja niillä kohdin, missä tiealue muuttuu.

Valtakunnallisesti arvokkaista rakennetun kulttuuriympäristön kohdista Markkinan kohdalla tehdään geometrian parannusta, mutta rajaus voitaneen ottaa huomioon tarkemmassa suunnittelussa. Alueen arvo kokonaisuutena ei heikenny. Valtakunnallisesti arvokkaalla Saanan ja Suurtuntureiden maisema-alueella tehdään tiehen pysty- ja vaakageometrian parannuksia, jotka saattaa aiheuttaa näkymien pieniä muutoksia, mutta kokonaisuutena valtatien pienehkö parantaminen ei muuta laajan maisema-alueen arvoa.

Tien rakentamisessa tulee maiseman ja ympäristön kannalta huomioida erityisesti:

- leikkaus- ja pengerluiskien rakentaminen ympäristöön sopiviksi vahingoittamatta tarpeettomasti toimenpidealueiden ulkopuoleista ympäristöä
- uusien leikkaus- ja pengerluiskien pintojen käsittely alueella esiintyvällä kivennäismaalla nykyisten kaltaisiksi
- ettei uutta kasvillisuutta tieympäristöön istuteta vaan se saa hiljalleen kehittyä itseksensä
- työaikaisen ja kiertoliikenteen järjestäminen rakentamisen aikana niin, että ympäristöön kiinnitetään erityishuomiota, ja työaikaisten toimenpiteiden jälkien huolellinen ympäristöön soveltaminen.

Yhteiskuntataloudelliset vaikutukset

Valtatien 21 kunnostus on erittäin tarpeellinen ja hyödyllinen. Tien nykyinen liikennöitävyys ei ole Eurooppatietä tasoa vaan edustaa suunnitteluohjeistuksen vähimmäistasoon peilaten jopa yhdystietä tasoa. Esitetyt päätoimenpiteet eli tien leventäminen, geometriapuutteiden korjaaminen ja rakenteen parantaminen ovat hyvin perusteltavissa perusliikennöintitason turvaamisella ja varmistamisella sekä tien luokituksen ja matkailutiestatuksen mukaisten

tavoitteiden saavuttamisella. Kunnostuksen lykkääminen heikentää nopeasti liikennöintitasoa raskaan liikenteen kuljetusten lisääntyessä valtatiellä voimakkaasti.

Tien kunnostamisella on lisäksi seuraavia yhteiskuntataloudellisia vaikutuksia:

- Porotalouden kannattavuus paranee ja onnettomuuskorvausten määrä pienenee, kun poro-onnettomuuksia saadaan vähennettyä esitetyin toimenpitein
- Matkailu lisääntyy ja monipuolistuu, palvelut parantuvat, Revontulentien imago kohentuu
- Kuljetuskustannukset alenevat aineellisten menetysten ja merkittävien viivytysten vähentyessä (erittäin korkea häiriöherkkyys)
- Yritysten toimintaedellytykset ja investointihalukkuus paranevat asianmukaisten, luotettavien ja turvallisten yhteyksien vuoksi.

Päätieverkon toimenpiteiden yhteiskuntataloudellista kannattavuutta tarkastellaan yleensä myös laskennallisin keinoin arvioimalla hankkeen hyötyjä suhteessa rakentamiskustannuksiin. Laskennallinen hyötykustannustarkastelu sopii huonosti moniongelmaisen ja korjaustoimenpiteiltään kalliin, mutta vähäliikenteisen kohteen arvioimiseen. Hyötykustannuslaskennoissa painottuvat aikasäästöt, joita saadaan parhaiten aikaan suurilla liikennemäärillä. Valtatien 21 korjaamisen hyödyt jäävät laskennallisesti tarkasteltuna alle kannattavuusrajan.

9 JATKOTOIMENPITEET

Aurora-hanke

Aurora on älykkään automaattisen liikenteen kehittämishanke. Aurora-hanke ja sen alaprojektit tullaan toteuttamaan ja testaamaan arktisissa olosuhteisissa Tunturi-Lapissa. Auroran *Liikenteen älykäs automaatio* –alaprojektiin kuulu suljettulla alueella tapahtuva tuotekehitys ja testaus sekä yleisellä tieverkolla normaalin liikenteen joukossa tapahtuva pilotointi ja testiajot. Yleisen tieverkon kokeilukohteeksi Aurora-hankkeessa on valittu valtatie 21 Muonion lähialueella. Valtatietä tullaan tieteknisesti parantamaan tämän toimenpideselvityksen määrittelyjen mukaisesti. Tien levennämisen sekä vaaka- ja pystygeometriapuuhteiden korjaamisen ohella rakennustöiden yhteydessä toteutetaan tiealueelle ja sen läheisyyteen Aurora-hankkeen tarvitsemia koerakenteita sekä asentamaan erilaisia älyliikenneinfrastruktuuriin kuuluvia varusteita ja laitteita.

Aurora-hanke on saanut 35 M€n rahoituksen Liikenneviraston ns. korjausrakentamispaketista. Rahoituksen varmistuminen käynnistää valtatie 21 korjaustoimenpiteet jo vuoden 2016 aikana. Tämä tarkoittaa sitä, että em. tiehankkeen esimerkkikorista 1 tullaan valitsemaan toteutettavat toimenpiteet, jotka viedään jatkosuunnitteluun ja sen jälkeen urakkakilpailuun ja toteutukseen. Käytännössä toteutukseen kuuluvat ainakin koriin 1 kuuluvat Kolarin ja Muonion välisen osuuden parannustoimenpiteet täydennettynä Aurora-älyliikenneinfrastruktuurilla. Rahoituksen salliessa tien parantamista voidaan tehdä myös muilla osuuksilla.

AURORA

Aurora on älykkään automaattisen liikenteen kehittämishanke, johon sisältyy mm. testialueen rakentaminen ja osaamiskeskuksen perustaminen. Aurora edistää robotiikan ja liikenteen automatisaation kehittämistä. Suomelle se tarjoaa uuden ulottuvuuden arktisen strategian kehitykseen ja toteutukseen. Kotimaisille ja kansainvälisille testaajille Aurora tarjoaa valmiiksi työstetyn testaus- ja työskentelyalustan sekä erilaisia uusia yritystoimintamahdollisuuksia.

Aurora-hanke koostuu neljästä alaprojektista:

1. *Liikenteen älykäs automaatio: kahden portaan testausekosysteemi vaativissa talviolosuhteissa ja monipuolisilla palveluilla.*
2. *Digitaalinen liikenneinfrastruktuuri: kaikki tien kuntoon, keliolosuhteisiin ja liikenteeseen liittyvä tieto, joka voidaan jakaa sovelluskehittäjille ja liikenteen hallintaan.*
3. *Älykäs väyläomaisuuden hallinta: tien hoidon ja ylläpidon reaaliaikainen seuranta ja ohjaus.*
4. *Liikenne palveluna (MaaS): joustavat ja kustannustehokkaat liikkumisen palvelut matkailijoille ja paikallisille ilman oman auton tarvetta.*

Esimerkkikorin 1 edellyttämät jatkotoimenpiteet

Esimerkkikorin eteläisen osuuden, palsasuokohteiden ja taajamakohteiden toteuttaminen voisi edetä suoraan rakennussuunnittelun kautta. Peera-Kilpisjärvi –osuus tarvitsee lainvoimaisen tiesuunnitelman edetäkseen toteutukseen. Alustava esitys jatkotoimenpiteistä on seuraava:

- Kolarista Muonioon ulottuvalla osuudella valtatie 21 parannetaan täysin nykyisellä paikallaan ja nykyiseen korkeusasemaan 40 km:n matkalla Kolarista Kihlankiin ja uudelleen päällystetään Kihlangista Muonioon 31 km. Toimenpiteet eivät vaadi tiealueajajennuksia, joten tiesuunnitelmaa ei tällä osuudella tarvita. Osuudesta laaditaan toimenpideselvitystä tarkentava jatkosuunnitelma, jonka tarkkuustaso määräytyy valittavan urakamuodon perusteella. Jatkosuunnitteluun tulee varata aikaa valittavasta suunnittelutarkkuustasosta riippuen 3-6 kuukautta. Urakan tarjousaikaa tulee varata 2-3 kuukautta ja urakan toteutusaikaa 2 vuotta.
- Palsasuokohteista tulee käynnistää ensi tilassa jatkosuunnittelu, jossa ratkaistaan lopullinen toteutustapa ja laaditaan suunnitelmat valittavan urakamuodon vaatimaan tarkkuuteen. Suunnitteluun maastotutkimuksineen tulee varata aikaa valittavasta suunnittelutarkkuustasosta riippuen 4-6 kuukautta ja rakentaminen ajoittunee rakentamisessa tarvittavine painuma-aikoihin parille kesäkaudelle. Kolmen taajaman pienet liikenneturvallisuuksikohteet edellyttävät 3-5 kuukauden jatkosuunnittelun urakka- ja rakentamisaikoihin. Taajamakohteiden urakointiin tulee varata aikaa 1-2 kesäkaudelta toimenpiteiden lopullisesta laajuudesta riippuen.
- Kokonaan uutta tietä tehdään korin 1 Peera-Kilpisjärvi –välillä, jossa tien vaaka- ja pystygeometriaa parannettaessa tie rakennetaan kokonaan uuteen paikkaan nykyisen tien viereen. Jaksolla on useita levennettäviä siltoja. Tälle osuudelle tulee käynnistää tiesuunnitelman laatiminen. Tiesuunnitelman laatiminen hyväksymiseen vie noin 1-1½ vuotta. Kohteen rakennussuunnittelu ja rakentaminen vie 2-3 vuotta valittavasta urakka- ja rakentamisaikoihin.

Esimerkkikorin 2 edellyttämät jatkotoimenpiteet

Esimerkkikorissa 2 pääpaino toimenpiteissä on osuuden Muonio-Kaaresuvanto ja Pättikkä-Peera -välille sijoittuvissa tien ja siltojen leventämiskohteissa ja ongelmallisimpien vaaka- ja pystygeometriaosuuksien uudelleen rakentamisessa.

- Välillä Muonio-Palojoensuu (47 km) ja Kuttanen-Kaaresuvanto (17 km) valtatieä parannetaan nykyisellä paikallaan leventäen ja kevyesti rakennetta parantaen. Osuudella on useita levennettäviä siltoja. Osuudet voitaneen toteuttaa ilman tiesuunnitelman laatimista. Osuudesta laaditaan toimenpideselvitystä tarkentava jatkosuunnitelma, jonka tarkkuustaso määräytyy valittavan urakamuodon perusteella. Jatkosuunnitteluun tulee varata aikaa valittavasta urakamuodosta riippuen 4-6 kuukautta. Urakan tarjousaikaa tulee varata 2-3 kuukautta ja urakan toteutusaikaa 2-3 vuotta.
- Kuttasen mutkien oikaisusta (20 km) ja Pättikkä-Peera -välille sijoittuvissa tien leventämiskohteissa ja ongelmallisimpien vaaka- ja pystygeometriaosuuksien uudelleen rakentamisessa (yht. n. 41 km) tulee laatia tiesuunnitelma, koska rakentaminen tulee ulottumaan monin paikoin nykyisen tiealueen ulkopuolelle. Jaksolla on useita levennettäviä siltoja. Tiesuunnitelman laatiminen hyväksymiseen vie noin 1-1½ vuotta. Kohteen rakennussuunnittelu ja rakentaminen vie 2-3 vuotta valittavasta urakka- ja rakentamisaikoihin.

Esimerkkikorin 3 edellyttämät jatkotoimenpiteet

Esimerkkikorissa 3 pääpaino toimenpiteissä on osuuden keskivälillä Kaaresuvannosta Pättikkään sijoittuvissa tien leventämiskohteissa ja uudelleen rakentamisessa. Lisäksi eteläpäässä Kihlangin ja Muonion välinen osuus alkaa olla uudelleen päällystysissä. Päällystystyön yhteydessä osuus kannattaa myös leventää tavoiteleveyteen.

- Välillä Kihlanki-Muonio (31 km), Kaaresuvannon taajaman eteläpuolella (2 km) ja Maunu-Pättikkä –välillä (11 km) valtatieä parannetaan nykyisellä paikallaan leventäen ja kevyesti rakennetta parantaen. Osuudella on useita levennettäviä siltoja. Osuudet voitaneen toteuttaa ilman tiesuunnitelman laatimista. Osuudesta laaditaan toimenpideselvitystä tarkentava jatkosuunnitelma, jonka tarkkuustaso määräytyy valittavan urakamuodon perusteella. Jatkosuunnitteluun tulee varata aikaa valittavasta urakamuodosta riippuen 3-6 kuukautta. Urakan tarjousaikaa tulee varata 2-3 kuukautta ja urakan toteutusaikaa 2-3 vuotta.

- Edellä mainitun kevyen parantamisen ohella Maunu-Pättikkä -välillä on myös rankemmin korjattavaa osuutta (31 km), josta tulee laatia tiesuunnitelma, koska rakentaminen tulee ulottumaan monin paikoin nykyisen tiealueen ulkopuolelle. Jaksolla on useita levennettäviä siltoja. Tiesuunnitelman laatiminen hyväksymisineen vie noin 1-1½ vuotta. Kohteen rakennussuunnittelu ja rakentaminen vie valittavasta urakkatyypistä riippuen 2-3 vuotta.

Muut jatkotoimenpiteet

Kunnossapidon pienet toimenpiteet eli uudet aurasviitat, kasvillisuusraivaukset ja lumiaitojen rakentaminen voidaan laittaa heti liikkeelle alueurakan kautta teetettävänä lisätyönä. Aurasviittojen tyyppi ja asennusväli tulee määritellä. Kasvillisuusraivausten toteutus vaatii viher-/maisemasuunnittelijan tekemän maastoinventoinnin ja sen perusteella laaditun työtä ohjaavan yleissuunnitelman kohteiden sijainnista sekä toimenpiteen laadusta ja laajuudesta. Lumiaitojen uusimispaikat tarkistetaan ja aitaratkaisusta laaditaan periaatetasoinen mitoituspiirros kirvesmiehiä varten. Aitojen korkeus ja rakennusmateriaali tulee valita kohteen lumi- ja tuulisuusolosuhteita vastaavasti. Suunnitteluun maastoinventoineineen varataan aikaa 1-2 kuukautta. Toteutus sovitaan alueurakan muihin työtehtäviin sopivaksi kesätyöksi vuoden 2016 aikana.

Porovaroitusjärjestelmän käyttöönottoa ryhdytään valmistelevaan heti. Vetovastuu hankkeesta on Lapin ELY-keskuksella, joka kutsuu toteutukseen mukaan kuntien, paliskuntien ja järjestelmäkehittäjän edustajat. Pilotista saatujen kokemusten perusteella määritellään Käsivarren alueen toteutuksen osapuolet, speksit ja käyttäjäryhmät, jotka kutsutaan aktiivikäyttäjiksi. Järjestelmän toteutuksen suunnitteluun varataan aikaa 6-8 kuukautta. Tavoite on, että porovaroitusjärjestelmä on toiminnassa jo talvikaudella 2016-2017.

Rahoituksen hankkiminen ja tiehankkeen aktiivinen edistäminen ja seuranta organisoidaan Lapin ELY-keskuksen johdolla yhteistyössä kuntien, Lapin liiton ja Liikenneturvan edustajien sekä Norjan tieviranomaisten kanssa. Tavoitteena on saada rahoitus varmistettua myös Aurora-hankkeen jatkoksi tehtäville tienparannustoille. Systemaattinen seuranta edes auttaa päivittämään toimenpiteiden jatkosuunnittelun ohjelmointia ja ajoitusta sekä arvioimaan hankkeen edistymistä ja raportoimaan parannustoimenpiteiden vaikutuksista julkisuudessa ja rahoittajatahoille.

Lainsäädäntö- ja asetusmuutoksia edellyttäviä toimenpiteitä kuten talvirengaspakon asettamista ja tiemaksujärjestelmän kehittämistä ja käyttöönottoa edistetään mahdollisuuksien mukaan tiealan foorumeissa ja tapaamisissa.



Lähteet

Destia 2007: Tunturi-Lapin maakuntakaavan maisemaselvitys
GeoVista AB 2014: Barentsin alueen mineraalivarat –selvitys
GTK 2014: Arctic Region – A Treasure Trove of Natural Resources
Hinauspalvelu Sadinmäki 2015: Rekkojen tieltä suistumiset Kolari-Kilpisjärvi 2014-2015
JAMK 2013: Raskaan kaluston talvella käytettävät renkaat. Opinnäytetyö
Jyväskylän yliopisto/LIPAS-WFS: LIPAS-tietokanta
Lapin AMK 2014: Porokolareiden ajallinen esiintyminen ja keskittyminen. Opinnäytetyö
Lapin ELY-keskus: Etelä- ja Keski-Lapin kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-, päivitys- ja täydennysinventointi 2011-2013
Lapin ELY-keskus 2011: Porokolarit ja niiden vähentäminen. Toimenpideselvitys
Lapin ELY-keskus 2014: Lapin liikenne, Barentsin alueen kehittyminen /2014
Lapin ELY-keskus 2014: Talvinopeusrajoitukset 2014-2015
Lapin ELY-keskus 2015: Paikkatietopaketti 2015 Lappi
Lapin kauppakamari 2015: Katsaus vt 21:n ja Pohjois-Norjan talouden kehitykseen
Lapin liitto 2007: Pohjoiskalotin itä-lansisuuntaisen poikittaisyyhteyden tarveselvitys
Lapin liitto 2009: Tunturi-Lapin maakuntakaavakartta
Lapin liitto 2010: Tunturi-Lapin maakuntakaavaselvitys
Lapin liitto 2011: Lapin liikennejärjestelmäsuunnitelma, julkaisu A28/2011 ja ljs:n taustaraportti, julkaisu A29/2011
Lapin liitto: Selvitys matkailua palvelevan liityntäliikenteen ongelmakohdista Lapissa
Liidea Oy 2008: Tunturi-Lapin maakuntakaavan liikenneselvitys, luonnos
Liikenne- ja viestintäministeriö 2009: Kolarin ja Soklin kaivoshankkeiden liikennehankkeiden arviointi
Liikennevirasto: Valta- ja kantateiden talvihoitoluokat
Liikennevirasto 2010: Eurooppa- ja TEN-tieverkko
Liikennevirasto 2013: Kaivostoinnin liikenteelliset tarpeet. Työryhmän tiivistelmäraportti. Liikenneviraston suunnitelma 1/2013
Liikennevirasto 2013: Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon uudistaminen. Tarpeet ja jatkotoimenpiteet. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 22/2013
Liikennevirasto 2014: Valtakunnallinen tieliikenne-ennuste 2030. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 13/2014
Liikennevirasto 2015: Raskaan liikenteen taukopaikkatutkimus. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 36/2015.
Metropolia Ammattikorkeakoulu 2009: Raskaiden ajoneuvojen kunnon ja kuorman vaikutus liikenneturvallisuuteen. Ajneuvohallintokeskuksen tutkimuksia ja selvityksiä 1/2009
Metsäntutkimuslaitos 2007: Tunturi-Lapin maakuntakaavan metsäselvitys. Loppuraportti
Museovirasto 2015: Paikkatietoaineistot (sis. muinaisjäännökset, rakennettu kulttuuriympäristö, rakennussuojelualueet).
Museovirasto 2015: Valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen (RKY) sivusto
NCC Roads Oy 2015: Luiskainventointi ja –korjaukset, vt 21 Enontekiö
OAMK 2013: Kilpisjärven kyläraitin maisemahoitosuunnitelma. Opinnäytetyö
Paikkatieto Online Oy 2015: Poroaineisto
Pelastusopisto 2015: Pronto-aineisto
Pöyry Finland Oy 2013: Torniojoen-Muoniojoen osayleiskaava ehdotus
Rengasfoorumi 2014: Rengasfoorumi tiivistelmä ja esitelmät
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2012: Porojen liikennekuolemat 2005-2011, pahimmat kolaripaliskunnat ja tieosuudet. RKT:n työraportteja 5/2012
Roadscanners Oy 2000: Toimenpideselvitys Valtatie 21 Palojoensuu - Kaaresuvanto. Loppuraportti
Roadscanners Oy 2002: Toimenpideselvitys Valtatie 21 Kaaresuvanto – Kilpisjärvi. Loppuraportti
Statens vegvesen 2015: Norjassa ajaville -esite
Statens vegvesen 2015: Vasta kunnostetut levähdyspaikat tiellä E8. Verkkajulkaisu
Suomen Kuljetus ja Logistiikka ry 2013: Eurovinjetillä tierahaa älyliikennetarkkaisu odotellessa 12/2013. Verkkajulkaisu
SYKE 2016. Avoin paikkatieto. http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Karttapalvelut
Tiehallinto 2002: Arkinen tie-tutkimusohjelma Seuranta- ja loppuraportti 1985-1990, Tiehallinnon selvityksiä 2002
VTT ja Paikkatieto Online Oy 2015:: Ajantasaisen porovaroitusjärjestelmän kokeilu valtatiellä 20
Ympäristöhallinnon OIVA-palvelu 2015: Valtakunnalliset paikkatietoaineistot (sis. mm. luonnonsuojelualueet, suojeluohjelmat, Natura-alueet, pohjavesialueet, valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet).
Ympäristöhallinnon www-sivut 2015: <http://www.ymparisto.fi>. Kohdetietoja suojelualueista ja Natura 2000-alueista

RAPORTTEJA 35 | 2016

Vt 21 Kolari - Kilpisjärvi

TOIMENPIDESELVITYS

Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

ISBN 978-952-314-438-5 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)

URN URN:ISBN:978-952-314-438-5

www.doria.fi/ely-keskus

www.doria.fi/ely-keskus | www.ely-keskus.fi